
中华学习机
90/7
CHINA EDUCATIONAL COMPUTER

贵友中华学习机
培养廿一世纪人才

李铁映
一九九0年五月三日

中华学习机（原《苹果园》）

1990. No. 7　总 No. 7

目　　录

编辑出版：《中华学习机》编辑部

地址：山东潍坊东风大街 60 号

电话：226921—287 邮码：261041

FAX：(0536)225397

Telex：324304 CCWF CN

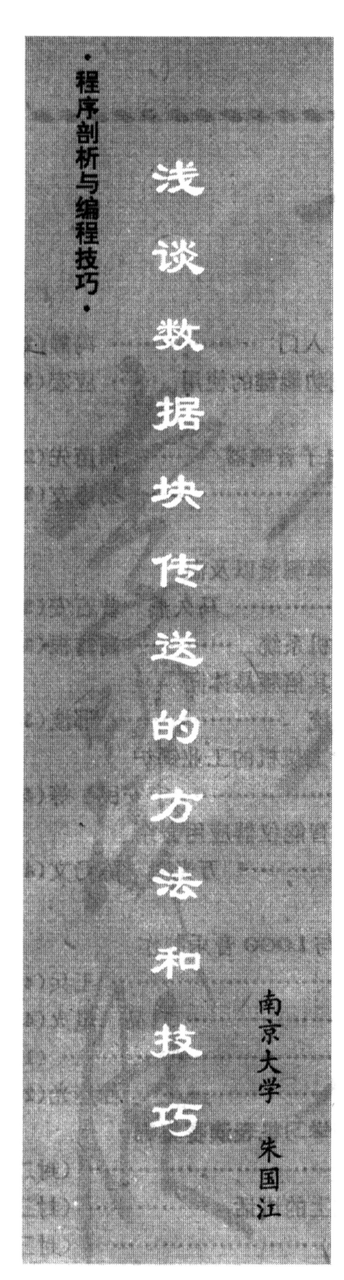
印刷：潍坊计算机公司激光照排实验印刷厂

山东省报刊特许证第 012 号

工本费：0.90 元

刊名题字：李铁映

自办发行　常年订阅



数的传送是计算机最基本、最经常、最大量的操作。例如，在进行算术和逻辑运算时，总要有操作数参与；又如，将一块存贮区的信息搬至另一块存贮区，总要和数打交道。事实上，考察和分析各种各样的程序，可以看到数的传送(取数、送存、传送、压入、弹出、移位)指令往往是用得最多的，在整个程序设计中占有很大的比重。不仅如此，数的传送是否灵活，传送速度快还是慢，选用什么寻址方式的传送指令，对整个程序结构是否精巧以及程序的执行都起重要作用。而在一些非数值操作(数据块移动、表的检索、各种排序、代码转换)中，也大量涉及到数的存取问题，至于在图形处理(图形移动、合并、翻卷、剪辑、动画)方面，更需要安排数的各种操作。因此，学习和掌握数的传送，是学习 6502 机器语言程序设计的基本功。本文通过两个实例，多种思路，介绍数据块传送程序设计的方法和技巧。

一，单个数据块的传送

例如，将存放在＄6001—＄60FF 单元的数据块，按相反顺序转移到＄7001—＄70FF 单元中。

方法 1：程序 1

```
1000—A2   01        LDX #$01;源数据计数器初值
1002—A0   FF        LDY #$FF;目的数据计数器初值
1004—BD   00  60    LDA $6000,X;取源数据
1007—99   00  70    STA $7000,Y;送入目的地址
100A—E8   INX       ;源计数器加 1
100B—88   DEY       ;目的计数器减 1
100C—D0   F6        BNE $1004   ;次数不够，循环
100E—60             RTS         ;结束
```

该程序用了三条取数指令和一条存数指令。变址寄存器 X、Y 在编程中常被用来当作计数器使用，它们可以由指令控制而被置成一个常数，并能方便地用加 1、减 1、比较操作来修改和测试其内容，使得程序能够灵活方便地修改地址指针、处理数据块、表格等问题。由于本程序要同时处理一个数据块向另一个数据块反向传送问题，因而用了 X 和 Y 两个寄存器。

方法 2：将程序 1 中的 X 和 Y 互换，可得到另一个程序，在设计思想、结构安排上，几乎完全一样，其指令助记符有很大不同。

方法 3： 程序 2

```
1000—A0   01           LDY #$01
1002—A2   FF           LDX #$FF
1004—BD   00   60      LDA $6000,X
1007—99   00   70      STA $7000,Y
100A—C8                INY
100B—CA                DEX
100C—D0   F6           BNE $1004
100E—60                RTS
```

程序 2 和程序 1，在设计思想上不同。程序 1 是按(6001)→(70FF)，(6002)→(70FE)，……，(60FF)→(7001)的顺序将数据块反序搬移；而程序 2 则是按(60FF)→(7001)，(60FE)→(7002)，……，(6001)→(70FF)次序迁移。由此可见，不同的程序设计思想，就有不同的程序安排。当然，以上这三个程序，就其本质上来说，并没有什么太大的差异。

方法 4：程序 3

```
1000—A2   01        LDX #$01      ;} 初始化
1002—A0   FF        LDY #$FF      ;}
1004—A9   00        LDA #$00      ;}
1006—85   06        STA $06       ;} 源数据块首
1008—A9   60        LDA #$60      ;} 地址送入$07和
100A—85   07        STA $07       ;} $06 单元
100C—B1   06        LDA($06),Y;  } 第一次将
100E—9D   00   70   STA $7000,X; } (60FF)→(7001)
1011—E8             INX         ;X+1→X
1012—88             DEY         ;Y-1→Y
1013—D0   E7        BNE $100C 为;不为 0，循环
1015—60             RTS         ;为 0，结束
```

程序 3 中＄1004—＄100B 是将源数据块首地址送入零页地址单元＄07 和＄06 中，这种方法在程序设计中经常采用。地址变了，只要将改变后的地址送入零页单元，保证了程序的通用和灵活，方便了修改。指令

LDA（$06），Y是采用的后变址（Y）间接寻址指令，指令STA $7000，X是绝对X变址寻址方式，执行这两条指令，，就可以方便地把一个地址的内容，送到另一个地址中去。这说明，同一个题目，寻址方式不一样，编制的程序也不同。

方法5：程序4

```
1000—A2   01       LDX # $01
1002—A0   FF       LDY # $FF
1004—BD   00  60   LDA $6000,X
1007—48            PHA
1008—E8            INX
1009—88            DEY
100A—D0   F8       BNE $1004
100C—A2   01       LDX # $01
100E—68            PLA
100F—9D   00  70   STA $7000,X
1012—E8            INX
1013—E0   00       CPX # $00
1015—D0   E7       BNE # $100E
1017—60            RTS
```

程序4几点说明：

· 本程序在结构上和前面程序不同，用了两个循环。第一个循环取数并进栈保存，X+1→X，Y－1→X，只要$FF个数未取完，就循环下去，不断取数，不断进栈保存。当全部数据取完并保存后，转入第二个循环，把第一个循环在栈中保存的数，逐一取出来，放入目的地址（开始为$7001）。用X作计数器，并控制循环次序，一直到所有的数（$FF）全部顺次出栈，并在目的地址一一保存后结束。

· 本程序是学习堆栈概念，先进后出，后进先出原则的一个典型实例。

· 注意每个循环前应安排好初始化条件。

二、多个数据块的传送

例如，将 $6000— $600F、$6100— $610F、$6200—$620F单元的数据块分别传送到$7000—$700F、$7100—$710F、$7200—$720F单元中去。

这是三个数据块的传送问题，我们也采用几种方法求解，由于是顺序搬迁，而且数据块长度相同（都是16个），使得问题求解不至于太复杂。

方法1：程序5

```
1000—A2  00  LDX # $00  ；变址计数器X置0
1002—A0  10  LDY # $10；数据块长度送Y计数器
1004—A1  1A  LDA($1A,X)；第1次取(6000)→A
1006—81  FA  STA($FA,X)；第1次A→(7000)
1008—F6  1A  INC $1A,X；源地址增1
100A—F6  FA  INC $FA,X；目的地址增1
100C—88      DEY ；Y－1→Y，判一个数据块是否
                  送完
100D—D0  F5  BNE $1004；一个数据块未送完，再
                  送
100F—E0  04  CPX # $04；三个数据块均送完吗？
1011—F0  05  BEQ $1018；是的，结束
1013—E8      INX      ；否，x+1，再加1，为
1014—E8      INX      ；取下一个数据块作准备
1015—4C  02  01  JMP $1002；转下一个数据块
1018—60          RTS      ；结束
```

程序5说明：

·源数据块首地址放进$1A—$1F单元，目的数据块首地址放在$FA—$FF单元，这些单元都是零页地址单元，这样处理比用多组取数、送数指令设置地址指针要方便，且使程序简化。因此，运行本程序前应键入：

```
1A:00  60  00  61  00  62
FA:00  70  00  71  00  72
```

同时，应将源数据存贮好。

·使用了LDA（$1A，X）和STA（$FA，X）两条指令，它们都是采用先变址（x）间接寻址的寻址方式，其优点是使得多个数据块的处理变得简单、容易。一般来说，处理多个数据块的传送问题，用先变址间接寻址方式比较理想。

·本程序结构较好，采用内、外循环嵌套的方法，处理三个不同地址的数据块传送问题，内循环完成一个数据块的传送，外循环完成了这三个数据块的传送。

·比较指令和条件转移指令的灵活选用，为正确控制循环提供了方便。

方法2：程序6

```
1000—A2   00       LDX # $00
1002—BD   00  60   LDA $6000,X
1005—9D   00  70   STA $7000,X
1008—E8            INX
1009—E0   10       CPX # $10
100B—D0   F5       BNE $1002
100D—60            RTS
100E—A9   60       LDA # $60
1010—8D   04  10   STA $1004
1013—A9   70       LDA # $70
1015—8D   07  10   STA $1007
1018—20   00  10   JSR $1000
101B—EE   04  10   INC $1004
101E—EE   07  10   INC $1007
1021—20   00  10   JSR $1000
```

```
1024—EE    04  10     INC $1004
1027—EE    07  10     INC $1007
102A—20    00  10     JSR $1000
102D—60               RTS
```

程序6几点说明：

·本程序采用多次调用子程序的结构编程。主程序放在＄100E—＄102D单元，子程序放在＄1000—＄100D单元。因而，本程序运行方式特殊，必须先运行主程序，即 * 100EG↙。而在运行程序前，应在＄6000—600F、＄6100—610F、＄6200—＄620F中先放好数据。

·主程序任务有三：开始设置第一个数据块首地址（＄100E—＄1017）；修改第二个、第三个数据块首地址指针（＄101B—＄1020和＄1024—＄1029）；三次调用子程序（均用JSR＄1000）。

·子程序完成单个数据块传送任务，也是本程序的核心程序段。它采用循环结构编程，取一个数，立即送一个数，计数器加1，直到数据送完，通过＄100D单元的RTS指令返回主程序。然后，修改地址指针，再调子程序，重复操作，完成三个数据块传送工作。

方法3：程序7

```
1000—A9    60         LDA # $60
1002—8D    2C  10     STA $102C
1005—8D    34  10     STA $1034
1008—A9    70         LDA # $70
100A—8D    3C  10     STA $103C
100D—20    25  10     JSR $1025
1010—EE    2C  10     INC $102C
1013—EE    34  10     INC $1034
1016—EE    3C  10     INC $103C
1019—20    25  10     JSR $1025
101C—EE    2C  10     INC $102C
101F—EE    34  10     INC $1034
1022—EE    3C  10     INC $103C
1025—A0    00         LDY # $00
1027—A9    00         LDA # $00
1029—85    3C         STA $3C
102B—A9    62         LDA # $62
102D—85    3D         STA $3D
102F—A9    0F         LDA # $0F
1031—85    3E         STA $3E
1033—A9    62         LDA # $62
1035—85    3F         STA $3F
1037—A9    00         LDA # $00
1039—85    42         STA $42
103B—A9    72         LDA # $72
103D—85    43         STA $43
103F—20    2C  FE     JSR $FE2C
1042—60               RTS
```

程序7说明：

·本程序是一个子程序嵌套的实例。主程序段是＄1000—＄1024单元，子程序1是在＄1025—＄1042单元，子程序1中又调用＄FE2C开始的监控子程序。

·主程序完成第1个数据块首地址、末地址、目标地址的确定和搬迁任务（＄1000—＄100F），又完成第2、3两个数据块地址指针的调整和搬迁任务（分别为＄1010—＄101B及＄101C—＄1042）。其中＄1000—＄100F程序段，对整个程序的正确运行至关重要，否则重复运行本程序将发生错误。

·＄1025—＄1042是一个子程序，将源数据块起始地址放在＄3C和＄3D单元，源数据块结束地址放在＄3E和＄3F单元，数据块的目的地址放在＄42和＄43单元，都是低位地址在前，高位地址在后，然后调用监控中的搬家子程序（入口地址为＄FE2C），即可完成单个数据块的传送任务。但一定不要忘记应用本子程序时，注意将＃＄00值放入Y寄存器中。

·本程序是一个主程序几次重复调用子程序的结构，而子程序又是一个嵌套结构。

也可将修改地址指针的任务，编成一个独立的子程序（从而节省一些存贮单元并使结构清晰一些。

三、结束语。

本文通过数据块传送的两个实例，介绍了数据块传送程序设计的主要方法和技巧，即一个题目可以用多种方法编程，这可以学习指令，拓宽思路，扩大思维，掌握方法。其次，我们看到，虽然本文介绍的是两个较浅实例，但其内容有普遍性，它几乎包括了机器语言程序设计的各个方面，既有循环分支程序设计，又有子程序和堆栈程序设计；既有单循环又有多重循环；既有子程序调用又有子程序嵌套等等。对于完成大量的在处理形式上完全相同的重复性计算工作，最好用循环的方法，它是机器语言程序设计的核心和精华。对于处理在功能上具有一定独立性，能够完成相同的操作，并被经常调用的程序段，最好用子程序的方法，它可以简化设计并使程序结构清晰。

被园球病毒感染所致"坏簇"的恢复方法

石家庄铁道学院
河北省微机学会　崔来堂

〔**提要**〕至今发表的关于园球病毒消毒方法的文章，大多只是给出了用正常引导扇区内容覆盖病毒的第一模块而使病毒失效的方法。本文则在对磁盘逻辑结构和文件分配表详细分析的基础上，进一步阐明了被园球病毒感染所致"坏簇"的恢复方法，并给出了相应的实用程序，从而可以实现对园球病毒的彻底消毒

"中华学习机"杂志九〇年一、二期发表的笔者"谈谈计算机病毒"一文中，给出了由用户自行对园球病毒消毒免疫的几种基本方法。用这些方法可以清除掉病毒的第一模块（自举模块）BV1，使病毒破坏；但病毒的第二模块（传染和发病模块）BV2仍然残留在盘上。因此，应当进一步研究彻底消毒的方法。

一、关于磁盘的逻辑结构和文件分配表

为了叙述方便，下面以常用的360KB双面软盘为例进行分析。

用FORMAT命令对软盘进行格式化时，将盘的每面划分为40磁道，每磁道9个扇区，每扇区512字节。以0面0道上的第1个扇区，为相对0扇区，其后各扇区均按一定顺序相对编号，这种具有相对扇区号的扇区，称为"逻辑扇区"（LOGICAL SECTOR），也称"相对扇区"（RELATIVE SECTOR）。逻辑扇区的编号顺序是：先0面0道，然后1面0道，再0面1道，1面1道，……即先变面，再变道。这种方法在盘访问过程中，可以减少磁头的移动次数，加快访问速度。

按所存储数据的性质，盘的所有逻辑扇区分为三个区域：保留区、控制区和文件区。保留区即逻辑扇区0，盘格式化时，FORMAT命令将磁盘参数表和DOS引导程序存储在该区；控制区存储盘的文件分配表FAT和文件目录表FDT，FAT在每张盘上有相同的两份：FAT1和它的副本FAT2，每个占两个扇区，共占四个扇区（逻辑扇区1至4），FDT占七个扇区（逻辑扇区5至0BH）；文件区从逻辑扇区0CH开始，用来存储操作系统文件、外部命令和各类用户程序。

DOS向盘上存储文件时，是以"簇"（CLUSTER）为单位进行的。软盘的一族为两个相邻扇区，各簇号分别与两个相邻逻辑扇区依次对应。为了充分利用盘空间和保证文件修改的灵活性，分配给一个文件的各个簇在物理上通常并不连续，各簇之间在逻辑上的链接关系由文件分配表FAT来确定，因此FAT实际上是一个簇链。文件起始簇的簇号记录在目录表FDT中，从第2簇开始，以后各簇的簇号均记录在FAT表中。FAT表由一个个簇项组成，前一簇项中记录着文件下一个簇的簇号。每个簇项通常为1.5字节长，对项值的主要规定为：000H表示未用簇或可用簇，FF7H表示坏簇，FFFH表示文件的结束簇，而nnnH（n为16进制数）表示下一簇的正常簇号。

FAT表中的前两个簇项（000H簇和001H簇共三个字节）是保留簇项，其中第一字节为磁盘的介质标志（FDH表示360KB软盘，F9H表示1.2MB高密软盘，F8H表示硬盘），后两字节均为FFH。记录文件分配情况的簇号链是从FAT表的第三簇项（002H簇）开始的，因此，与簇号链对应的文件区也从002H开始编制族号，即逻辑扇区0CH和0DH为002H簇，依次类推。

由上分析，盘的簇号与逻辑扇区的对应关系可由下式确定：

簇号＝（逻辑扇区号－文件区起始逻辑扇区号）/每簇扇区数＋2

对360KB软盘，上式简化为：

簇号＝（逻辑扇区号－0CH）/2＋2

用此公式可以计算出指定逻辑扇区所对应的FAT表簇项的簇号。但是，因为FAT中每个簇项的长度为1.5字节，使得它的项值并不直接反映它应有的内容，而必须经过换算。换算的规则是：

①将当前簇号乘以1.5；

②取乘积的整数部分，作为该簇项在FAT表中的字节位移；

③取出该位移处的一个16位字送入某寄存器（注意内存中的高低字节颠倒存放）；

④若当前簇号为偶数，则取寄存器的低12位为该簇项的实际项值，否则取寄存器的高12位为实际项值。

例：西文 DOS 软盘，其 FAT 表的前8个簇项的值用 DEBUG 观察为：

A>DEBUG ↓

—L100 0 1 2↓

—D100 10B ↓

字节位移：0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B

××××，0100 FD FF FF 03 40 00 05 60-00 FF 8F 00

簇　号：0 1 2 3 4 5 6 7

按上述规则计算，得知与之对应的文件在文件区的分配簇号链是：002H→003H→004H→005H→006H。其中，002H 是该文件在 FDT 表中给出的，而006H 簇项的值为 FFFH，表示这是文件的结束簇，因此该文件共分配在五个簇，它就是 DOS 的 IBMBIO·COM 文件。

二、"坏簇"恢复程序

格式化时，对盘上的个别物理失效区域（如划伤、霉点等）自动在 FAT 表的相应簇项中打上坏簇标志"FF7H"，以后就不再向该区域分配文件。盘被园球病毒感染后，病毒的第二模块 BV2及系统引导程序的副本驻留在盘的某个空簇中，并把该簇在 FAT 表中也打上"FF7H"标志，使它不会再被覆盖，以保证病毒自身的可靠存在。但被病毒所致的"坏簇"并非真正的物理损坏，因此，只要把相应的"FF7H"标志改为"000H"，就可将该簇释放，恢复为可用簇。

根据上述分析，完成"坏簇"恢复工作的具体步骤如下：

①找出"坏簇"所在的逻辑扇区号并恢复引导扇区的正常内容。在园球病毒的 BV1模块中，位移1F9H 处的字的内容，即是病毒所致"坏簇"所在的逻辑扇区号（1F9H 中为低八位，1FAH 中为高八位），记下该号，再加1，得出正常引导扇匹内容的副本被病毒所移至的逻辑扇区号，读出该扇区内容，写入引导扇区。

②读 FAT 表至内存的数据缓冲区。

③将"坏簇"所在的逻辑扇区号换算为簇号。

④该簇号再换算为 FAT 中的相应位移，取出该位移处的字，高12位或低12位应为 FF7H，置为0。

⑤数据缓冲区的内容写回盘的两个 FAT 表区。

笔者按上述思路编制了园球病毒的消毒和对它所致"坏簇"的恢复程序，已在 IBM PC/XT 及0520微机上通过，特提供读者应用（见程序清单）。程序中用 DOS 中断调用 INT 25H 和 INT 26H 对盘进行读写，它们的入口参数是：

AL＝驱动器号（0＝A，1＝B，2＝C）

CX＝读/写扇区数

DX＝开始的逻辑扇区号

DS:BX＝内存数据缓冲区的假：偏移

它们比 INT 13H 使用起来方便，后者的入口参数中需要盘的面号、磁道号及道内的物理扇区号，当只知道逻辑扇区号时，必须先进行换算。但应注意的是：中断25H 和26H 返回后，断点处的标志位 F 仍在栈中，因此，需用 POPF 指令或 ADD SP，2指令使栈指针 SP 恢复到调用前的位置。

当判断软盘确已被园球病毒感染后，方可应用本文所提供的程序。

```
stacksg   segment para stack 'stack'
          dw   50  dup(?)
stacksg   ends
datasg    segment para 'data'
rbuffer   db     512 dup(' '),'$'
datasg    ends
codesg    segment     para 'code'
begin     proc        far
          assume      cs:codesg,ds:datasg
          assume      ss:stacksg
          push        ds
          sub         ax,ax
          push        ax
          mov         ax,datasg
          mov         ds,ax
          mov         di,0
          call        reaboot;读病毒第一模块 BV1
          mov         bx,offset rbuffer
          add         bx,1f9h
          mov         ax,ds:[bx]
          push        ax
          inc         ax
          mov         di,ax
          call        reaboot;读正常引导扇区副本
          mov         si,0
          call        wrtboot;恢复正常引导扇区
          mov         di,01
          call        reaboot;读 FAT1表
          pop         ax
          call        sctclst;换算簇号
          call        resbad;恢复"坏簇"
          mov         si,01
          call        wrtboot;写 FAT1表
          mov         si,03
          call        wrtboot;写 FAT2表
          ret
begin     endp
;读磁盘
reaboot   proc        near
```

```
        mov     al,0
        mov     cx,01
        mov     dx,di
        mov     bx,offset rbuffer
        int     25h
        add     sp,2
        ret
reaboot endp
;写磁盘
wrtboot proc near
        mov     al,0
        mov     cx,01
        mov     dx,si
        mov     bx,offset rbuffer
        int     26h
        add     sp,2
        ret
wrtboot endp
;换算簇号
sctclst proc near
        sub ax,0ch
        shr ax,1
        add ax,2
        ret
sctclst endp
;恢复"坏簇"
resbad  proc near
        mov cx,ax
        shl ax,1
        add ax,cx
        shr ax,1
        mov bx,offset rbuffer
        add bx,ax
        mov ax,ds:[bx]
        test cx,1
        jnz oddjum
        and ax,0f000h
        jmp jum
oddjum: and ax,000fh
jum:    mov ds:[bx],ax
        ret
resbad  endp
codesg  ends
        end begin
```


参考资料

1. 崔来堂:"谈谈计算机病毒"《中华学习机》九〇年第一、二期。

2、张载鸿:"局部网操作系统DOS高级技术分析",国防工业出版社。

CEC中文使用小经验

在使用中华学习机中文系统时,得到不少实践经验,现列于此,供大家使用。

(1)进入中文不脱离DOS。

有时PR#3后不能使用DOS命令,可在程序中使用此语句POKE1147,3:HGR2:PR#3:PRINT:CALL1002。

(2)CTRL—RESET不退出中文。

在监控中键入300:20 00 03 20 BF 9D 60 N 3F2: 00 03 N FB6FG,后即可。

(3)保留屏幕内容

若要保留屏幕内容(诸如编一行程序等),除保留$4000-$5FFF外还须保留$9200=$94FF的字符映射区。

(4)使用安全区

在DOS缓冲区与字符映射区之间有一区域不受程序或数据干扰,供用户使用,地址为$9500-$95FF。

(5)在中文中使用小汇编

在监控中D350G,再$8A00<CA00、CB60M、N、D360G,然后将8A37、8A5B、8B33内容改为8A,将8ADD、8AE7、8ABF内容改为8B。8A92G进入小汇编,FF69 G返回监控。

(6)INPUT接收任意字符

在拼音下按一二/键会出现各种符号,可在中文时INPUT输入:,"'等符号。

(7)察看内存字符

在监控中以A,Y为首址,DB3AG显示各数据ASCII字符,以0或引号结束。

(8)在CATALOG时只列4个文件名使人能看清在监控下AE3D:4 N ADA4:5。

(9)在CATALOG时终断,供扫描文件名

在监控下AE39:4C 69 BA N BA69:20 0C FD C9 83 F0 03 4C 3C AE 4C 7F B3。按QUIT退出。

(10)一次只列8条反汇编语句

在监控下D000<D000 FFFFM N FE62:8N 300:20 2B C3 8D 83 C0 60 N 36:0 3。

(11)用WAIT命令代替GET等待,节省内存。

广州三十二中 谢敬辉

程序剖析与编程技巧·

CEC—I中华学习机五笔字型

西安电子科技大学 张昌民

汉字五笔字型输入法，其特点是：拆字易学易记；重码率低。如国标一级汉字库3755个汉字中重码字143个，占不到百分之四。如果再把一、二、三级简码字区分开来，其重码字就更少了。也就是说编码和汉字之间几乎一一对应。所以汉字输入速度较高。

笔者在分析PC机五笔字型汉字输入法的基础上，结合CEC—I中华学习机驻机汉字系统程序，编制了这个CEC—I中华学习机五笔字型汉字输入程序。程序中巧妙的利用了＄D000～＄FFFF这段地址的RAM区，使得用户RAM区几乎没有改变。调用汉字系统子程序也是经过精心安排和设计的。程序中使用的方法，可以作为CEC—I中华学习机用户扩展汉字输入法的一个例子。

内存占用情况：零页四个单元＄F4～＄F7，第三页的＄300～＄348和第四元的＄400～＄423单元，主程序以及编码表在＄D000～FFFF。

程序一是第三页部分，其中＄300～＄32A是设置用户扩展汉字输入法向量以及输入状态提示。由于主程序在＄D000～＄FFFF的RAM中，而汉字系统提供的各种子程序返回时都是关闭RAM而打开ROM，所以＄32B～＄348是调子程序后打开RAM而关闭ROM。

五笔字型码表经过压缩后每个汉字占三字节，由于内存的限制，只编制了国标一级字库的3755个汉字，码表在＄D000～＄FC01，由于码表较长，故略去。

程序二，是主程序部分。其入口地址＄FDCC。

首次进入五笔字型方式前要用CALL 768连接用户扩展输入法向量。再用F4或F5即可进入该输入方式。

键盘码功能分配：

空格键：结束简码输入或翻页。

数字键1～6：选择重码字。

大写英文A～Y：同一盘五笔字型输入法。

大写英文Z：为任意替代键，又称学习键。

重码字需用相应数字选择，重复输入某个汉字只需连击相应的数字键，非重码字的重复输入击数字“1”即可。

如果您是一位初学五笔字型汉字输入法者，会发现Z键功能对您有很大帮助。用数字键选中某个汉字后，其五笔字型编码也会显示在提示行。

```
0300-  A9 15          LDA  #$15
0302-  8D 91 03       STA  $0391
0305-  A9 03          LDA  #$03
0307-  8D 92 03       STA  $0392
030A-  A9 2B          LDA  #$2B
030C-  8D 8F 03       STA  $038F
030F-  A9 03          LDA  #$03
0311-  8D 90 03       STA  $0390
0314-  60             RTS
0315-  A9 23          LDA  #$23
0317-  85 FB          STA  $FB
0319-  A9 03          LDA  #$03
031B-  85 FC          STA  $FC
031D-  20 6E C3       JSR  $C36E
0320-  4C AB C3       JMP  $C3AB
0322-  C3 7F CE E5    7F B1 CA 3A 20
032B-  20 B9 C3       JSR  $C3B9
032E-  8D 80 C0       STA  $C080
0331-  4C CC FD       JMP  $FDCC
0334-  20 77 C3       JSR  $C377
0337-  8D 80 C0       STA  $C080
033A-  60             RTS
033B-  20 80 C3       JSR  $C380
033E-  8D 80 C0       STA  $C080
0341-  60             RTS
0342-  20 89 C3       JSR  $C389
0345-  8D 80 C0       STA  $C080
0348-  60             RTS
```

程序二

```
FC38-  A2 04 A0 1F BD 99 03 29
FC40-  1F F0 07 C9 1A D0 06 8D
       00 04 A9 00 A8 9D 02 04
FC50-  98 9D 06 04 CA D0 E3 20
       5C FC A2 04 BD 03 04 0A
FC60-  0A 0A 9D 03 04 BD 04 04
       4A 08 4A 26 25 1D 03 04
FC70-  9D 03 04 BD 05 04 0A 0A
       0A 28 6A 46 25 6A A0 01
```

```
FC80-  04 C0 03 F0 01 18 6A C0
       02 F0 01 18 6A 9D 04 04
FC90-  BD 06 04 90 02 09 20 9D
       05 04 60 AD 02 04 0A AA
FCA0-  A5 F4 18 69 A0 9D A2 03
       A5 F5 18 69 A0 9D A3 03
FCB0-  8A 0A AA A0 02 B1 F6 29
       1F D0 02 A9 60 49 C0 9D
FCC0-  0E 04 B1 F6 0A 0A 0A 88
       B1 F6 2A 29 1F 09 C0 9D
FCD0-  0D 04 B1 F6 0A 0A 0A 08
       0A 26 25 88 B1 F6 28 2A
FCE0-  46 25 2A 29 1F 09 C0 9D
       0C 04 B1 F6 4A 4A 4A 09
FCF0-  C0 9D 0B 04 20 00 FD EE
       02 04 AD 02 04 C9 06 60
FD00-  E6 F5 A5 F5 C9 5F 90 06
       A9 01 85 F5 E6 F4 A5 F6
FD10-  18 69 03 85 F6 90 02 E6
       F7 60 20 00 FD A0 00 B1
FD20-  F6 18 F0 0F B1 F6 39 07
       04 D9 03 04 D0 EC C8 C0
FD30-  03 90 F1 60 AD 02 04 F0
       18 A9 D0 85 F7 A9 10 85
FD40-  F4 A9 01 85 F5 4A 85 F6
       8D 02 04 8D 00 04 20 38
FD50-  FC AC 01 04 88 F0 1C 20
       1D FD 90 6A A0 02 B1 F6
FD60-  48 20 9B FC 68 AC 00 04
       F0 04 90 EB B0 58 0A B0
FD70-  E6 90 53 AD 9A 03 38 E9
       C1 AC 00 04 F0 0C C6 F5
FD80-  F0 02 E6 F5 A5 F5 C9 19
       B0 3C 0A AA AD 02 04 0A
FD90-  A8 BD 05 FC 18 69 A0 99
       A2 03 BD 06 FC 69 A0 99
FDA0-  A3 03 98 0A A8 8A 4A 18
       69 C1 A2 04 99 0B 04 A9
FDB0-  A0 C8 CA D0 F7 EE 02 04
       AD 00 04 F0 09 E6 F5 AD
FDC0-  02 04 C9 06 90 BE AD 02
       04 C9 01 60 C9 88 D0 10
FDD0-  AC 99 03 F0 08 CE 99 03
       20 34 03 A9 00 4C AB C3
FDE0-  AD C9 03 C9 A0 F0 1D C9
       B1 90 F2 C9 B7 90 6C C9
FDF0-  C1 90 EA C9 DB B0 E6 AC
       99 03 99 9A 03 EE 99 03
FE00-  C0 03 90 D4 20 34 03 AC
       99 03 F0 10 8C 01 04 A9
FE10-  A0 99 9A 03 C8 C0 06 90
       F8 8C 02 04 A9 00 8D 99
FE20-  03 AD 02 04 C9 06 D0 08
       8C 02 04 20 34 FD B0 13
FE30-  20 82 FE A9 00 8D 02 04
       8D 99 03 20 34 03 A9 00
FE40-  4C AB C3 20 99 FE A0 00
       AD 02 04 C9 01 F0 11 0A
FE50-  8D AF 03 20 3B 03 A9 00
       4C AB C3 38 E9 B1 0A A8
FE60-  B9 A2 03 20 42 03 8D BE
       03 B9 A3 03 20 42 03 8D
FE70-  BF 03 98 0A A8 20 9B FE
       A9 02 8D B6 03 A9 FF 4C
FE80-  AB C3 A0 30 98 AA CA D0
       FD 2C 30 C0 49 FF AA CA
FE90-  D0 FD 2C 30 C0 88 D0 EC
       60 A0 00 A2 00 B9 0B 04
FEA0-  9D 9A 03 C8 E8 E0 04 90
       F4 A9 01 8D 99 03 20 34
FEB0-  03 EE 99 03 AD 99 03 C9
       05 90 F3 A0 00 8C 99 03
FEC0-  60
```

****

张健理事长为冬令营作诗一首

冬令营办得好

冬令营办理得好，
中华机小构造巧；
高空跳伞选得好，
大家动手又动脑；
科学设计会创造，
丰硕成果水平高；
后生可畏出新苗，
老师可敬会指导；
今日惠州打基础，
明日世界称英豪；
振兴中华靠新人，
实现四化有指靠。

关于STC 2.0系统打印输出的一点改进

山西实验中学　王晋生

STC 2.0系统在打印输出时，如果是边从字库盘调汉字，边打印输出，则输出的汉字往往是错字，而屏幕显示却正确。经分析该系统的打印输出程序段，发现造成错误的原因是：该打缓冲区是用两字节来表示一个汉字的，这两字节存的是汉字点阵资料第一字节在内存的地址。若该地址为小字库中对应汉字的点阵资料地址，则打印结果正确。若为从字库盘调入内存所在的汉字选择缓冲区中选中的汉字点阵资料地址，则当从字库再找别的汉字时，该地址则换上了新调入的汉字资料，此时若打印输出，则打印的是新汉字，而不是你所需的汉字，因而产生了错字乱字现象。屏幕输出是边调汉字边显示，而打印机是等缓冲区满一行或遇到回车换行才打印。因而屏幕显示正常，打印时却由于上述原因而出现问题。

改进的方法是使打印缓冲区中存的汉字地址，全部用小字库中对应汉字的地址表示。

为此，需在STC 2.0系统中加入以下程序段(附后)，并把$1415处JSR $1910转移指令改为JSR $1360，指向该程序段。

如果有COPY PLUS 5.0程序，则可通过直接修改磁盘上对应扇区内容来解决。上述两处修改分别在STC 2.0系统盘3道14扇区低字节地址为$60处(此段有一段空闲处)和13扇区低字节$15～$17处。也可把上述程序段和JSR $1360指令的机器码通过POKE语句加在应用程序前头，运行程序时修改。

```
1360-   8D 5F 13    STA   $135F
1363-   A5 CE       LDA   $CE
1365-   48          PHA
1366-   A5 CF       LDA   $CF
1368-   48          PHA
1369-   AD 5F 13    LDA   $135F
136C-   20 10 19    JSR   $1910
136F-   68          PLA
1370    85 FD       STA   $FD
1372-   68          PLA
1373-   85 FC       STA   $FC
1375-   AD 5F 13    LDA   $135F
1378-   60          RTS
```

·读者来信·

编辑同志：

你们好！

首先对你们热爱祖国的计算机事业的精神表示谢意！历史将证明，你们普及中华学习机的作法会为祖国计算机事业的蓬勃发展起到巨大的作用。

我认为，中华学习机做为“苹果”机的派生物，自然会引起“苹果”用户的关注，同时，中华学习机又以“苹果园”为营养源，发展自身。这样的交融，会使学习机和苹果机都得到生机。《中华学习机》的订户中有相当一部分冲着《苹果园》来的，是来摘“苹果”的，不是回过头来再学使学习机的。我想，贵刊在普及学习机的同时，不要忘了《苹果园》里的摘果人。在此我建议至少应有40%的版面登“苹果机”的文章(指苹果机而不是其它机型)，这些版面中又应有50%是硬件应用的(因为苹果机走向自动控制，才能有其生命力)，这部分应登得细一点，如元件选用，控制原理，接口处理要登的十分详尽，才好让人效仿、移植。因为硬件的一致性，学习机的自动控制也好移植，这也就更好地普及了中华学习机。

上述意见不成熟，供参考！

四川荣昌二号信箱
1990年5月31日

编辑同志：

《苹果园》杂志的合订本，我已买了好几年的。阅后感到帮助很大。

盼贵刊今后能刊登有关以下内容的文章：

1、如何使中华学习机满足更多类型的打印机打字的需要。比如我有一台FAX—100型打印机，打出的字体不如FX—100美观，如何解决？

2、中华学习机使用dBASE Ⅱ要用Z80卡，但普遍反映用Z80卡主 机电源功率太小，带不动如何解决？中华学习机是否可以换功率更大的变压器？怎样自己动手换？3、也希望开辟读者信息交流栏目。

致

礼

读者：邹恩庆
1990.6.20

编辑语：在此登出两封读者来信，目的是让我们的作者们从中有所悟。

·程序剖析与编程技巧·

在 CEC-LOGO 下的存储空间节省

浙江鄞县中学　王建平

LOGO 语言具有很强的的作图功能,深受人们欢迎。中华学习机固化了 LOGO 语言解释程序在主机 ROM1 中,使用户可以直接享受 LOGO 的无穷乐趣。

但是 LOGO 的解释程序要占去内存很大一部分,限制了它的实用性,也限制了它的运行速度,而且在使用较长的过程中常会出错,即空间不够大,因此,在编程中应尽量注意节约内存。LOGO 语言中有一专门的检查内存自由节点的命令"·NODES",这为检查内存提供了很大方便。下面就节省内存提供几点,供参考。

一、强制收集无关紧要的节点

在 LOGO 语言运行中有许多废节点出现,影响内存空间大小,但我们可以使用"·GCOLL"命令来强制收集,使其成为有用空间。

如：
```
·NODES
RESULT:2288
·NODES
RESULT:2283
·PO ALL
·NODES
RESULT  :2278
·GCOLL
·NODES
RESULT:2288
```

通过上面结果可知,打入计算机的每一命令都要占去一定的自由节点,如:"PO ALL"占6个,"PO"占2个,"MAKE"占5个,"TEXTSCREEN"占6个,因此,在一定时候,我们可以使用"·GCOLL"来强制收集废节点,以增大 LOGO 的自由节点数。

二、清除无用的过程、变量

一般人很少注意记录在内存中的各种变量,有些中间变量以后根本无用,因此可以在下次运行前用"ERNAME,ERASE NAMES"命令清除无用的变量,不使它占用内存空间。有些无用的过程也应该除去,同样可以节省内存。如果你想将内存的全部过程存入磁盘,那么在存入前应该将已有的所有无用的变量、过程清除。

三、利用磁盘解决内存不够的问题。

对于无法在内存中一次完成的许多相关过程,可以采用分批处理,把部分过程存入磁盘,待以后调出运行。

如：
```
T0    Q0
MAKE"Q  RC     MAKE"X:Q+2
·GCOLL
ERNAME"Q     ERASE  Q0
END
T0  Q1           (Q1过程存文件 A 中)
MAKE"Y:X * :X
PR :Y
END
```

(1)先运行主过程　(2)收集废节点,清除中间变量　(3)从磁盘中调入子过程重新运行。(键入:Q0 ↓READ"A↓Q1↓)

四、注意一些限制条件,尽量不超出存储空间

每个变量的长度,每个表的元素数,内存的过程数,也同样受到限制,不能太多,而且当内存空间不大时其限制更大,运行以下三个过程你就会明白。

```
T0 P1
MAKE "A  【1】
MAKE"S   1
REPEAT  3000【MAKE"A SE :A 【E】MAKE"S :S+1
(PR:S·、NODES)】
END
T0 P2
MAKE"A 1
MAKE"S 1
REPEAT 3000【MAKE"A WORD"1:A MAKE"S :S+1
(PR:S ·NODES)】
END
T0 P3
MAKE"A Q"
MAKE"S 1
REPEAT 2000【DEFINE:A【X】【FD12】】MAKE"A
WORD:A :S MAKE"S :S+1 (PR :S·NODES)】
END
```

到最后出现"NO STORAGE LEFT!,IN LINE……"其 S 值分别在1083,2156,58以内。所以减少变量、表长度,减少过程个数也就是节省存储空间。

CEC-I 热启动进入汉字状态的打印紊乱的解决

成都市成人教育学院　傅淑平

CEC-I 用户经常遇到这样的情况：在汉字状态工作以后，用命令 PR＃6热启动 DOS3.3，此后再进入汉字状态，一旦打印则会打印一些奇怪的符号或乱走纸，但用开机冷启动的方法又很正常，这时很多用户往往怀疑打印卡接触不良，甚至以为所用的软件有问题，其实，这和 CEC-I 汉字管理系统程序本身的设计有关。

分析 CEC-I 的汉字管理程序知：初次进入汉字状态时，系统将＄47B(1147)单元置为3，尔后，作汉字状态的打印机控制单元初始化等工作，以后若脱离汉字状态后再次进入汉字状态，系统检测到＄47B 单元中的值为3，就知道不是初次进入汉字状态，于是不再设置打印机控制单元的初值等。汉字系统用的打印机控制单元为＄393～＄398等。从上述知，若在第二次进入汉字状态之前，＄393～＄398单元的值被改变，就破坏了初次进入汉字状态时系统设置的汉字状态的打印机控制值，再进入汉字状态打印输出时就发生紊乱。

现在回到我们的问题上来，若我们进入汉字状态，则系统将＄47B 单元置为3并将＄393～398等打印机控制单元的值设置好，显示 CEC-I 的汉字封面等(当然系统还要作其它的一些工作，因与本文关系不大，略)。假如在汉字状态工作一段时间后，由于某种原因(例如启动一个加了密的 CEC-I 汉字软件)需要用命令 PR＃6热启动 DOS，这时问题来了。我们知道，由于硬件的原因，写在磁盘上的数据是经过编码的，DOS 从磁盘上读出数据后要经过一个译码过程，以便得到正确的数据，而 DOS 初始装载时用的译码表放在内存第三页的＄360～＄3D5单元，刚好覆盖了上述汉字状态中使用的打印机控制单元＄393～＄398，即破坏了原来汉字系统设置的值，但 DOS 启动时又不破坏＄47B 单元的值，因此再次进入汉字状态时汉字系统检测到＄47B 单元的值仍是3，因此不重新初始汉字打印机控制单元，从而造成打印紊乱。

通过以上的分析，我们已经找到了原因。可见，问题是汉字系统固有的，彻底的解决办法当然是改写汉字管理程序，但 CEC-I 的汉字系统是固化的，用户不便自己改写，根据上述分析提出下面的解决办法。

最简便的方法是在热启动后重新进入汉字状态前将＄47B(1147)单元置为不等于3的值。如果已经进入汉字状态可按“西文”键回到西文状态用命令 POKE1147，0↓(监控下用47B：0↓)后再进入汉字状态即可，机器语言中可在 LDA ＃＄00、STA ＄47B 两条指令后进入汉字状态。

上述方法在转入汉字状态时屏幕要先显示 CEC-I 的汉字封面，但有的软件希望不显 CEC-I 的汉字封面直接进入汉字状态，此时可采用第二种方法：直接调用汉字系统中的子程序(其入口在辅存2的＄EC94)来完成初始打印机控制单元等工作，即用如下三条指令：JSR ＄C3AB、JSR ＄EC94、JSR ＄C3B9。

请注意，由于存贮体转换的原因，不能直接在 BASIC 状态中用 CALL 命令代替上述三条指令。如果必须在 BASIC 中使用，须先将上面三条指令及一条返回指令的机器码置于内存某处，再用“CALL 该处地址”调用它。

这里顺便指出一个流行的错误：不止一篇文章谈到不显示 CEC-I 汉字封面直接进入汉字状态的方法就是预先将＄47B 单元置为3。根据前面的分析知道，若汉字程序的输出只在屏幕上显示不打印，那么这样作也是可以的，但若要打印输出，则会因为系统初次进入汉字状态时就绕过了设置汉字打印控制单元的步骤，打印时因没有正确的控制值而导致紊乱，解决的办法可在转入汉字状态之前先执行下列指令：

```
LDA ＃＄03
STA ＄47B
JSR ＄C3AB
JST ＄EC94
JSR ＄C3B9
```

最后建议 CEC-I 汉字软件的编制者在程序进入汉字状态之前先将＄47B 单元置为0或用上述第二种方法，这样就不会发生打印紊乱的情况了。

中华学习机的五页高分辨图形及其实现

南宁市三中　林涛

我们知道中华学习机的内存分配从 $2000 ～ $3FFF，$4000～$5FFF 设置了容量分别为8K 的2页高分辨图形缓冲区，如我们将 $6000 ～ $7FFF 这片连续可存放 8K 图形信息的内存也看成一页高分辨图形，则中华机便有了第三页高分辨图象，不过这幅图象的显示要搬到 $2000 ～ $3FFF 或 $4000 ～ 5FFF 才能显示出来。在这种意义下，由于中华机都配有 RAM 的16K 卡，因此还可以设置第四、第五页高分辨图形，开发和使用16K 卡的内存及设置5页高分辨图，对充分挖掘中华机的潜在能力及研制高质量的软件和实现屏幕的动画效果有重要的意义。

16K 卡的六个软开关及其控制的办法是：

1、访问一次 $C080可选择16K 卡的读功能，接通地址为 $D000～$FFFF 共12K 的三个4K 库，(如图)所示的1#，3#，4#库。

2. 访问 $C081一次可接通 ROM，断开16K 卡。

3、访问两次或两次以上 $C083，可接通1#，3#4#库，置此12K 空间为可读写的 RAM。

4、访问一次 $C088，可选择地址为 $0000～$FFFF 的2#，3#，4#库的读功能，1#库被切断。

地址		
D000	1#	2#
E000	3#	
F000	4#	
FFFF		

5、访问一次 $C089，功能与 $C081同。

6、访问两次 $C08B，接通2#3#4#库，置此12K 空间为可读写空间。

文末汇编程序，能使你方便地将五页高分辨图象任意互相交换，当然显示页应该在第一页或第二页，$01，$03单元存放要交换的页数(1、2、3、4、5、)，注意第4页是指16K 卡中的1#及3#4K 库共8K 共间，第5页是指4#及2#4K 库共8K 空间，第5页页数只能存放在 $03单元。例如要将第一页高分辨图象存入16K 卡中的第五页，只要在 BASIC 程序中加如下二个程序行。

```
10  POKE 1013,44:POKE 1014,00
    :POKE 1015,03:REM 设置指针
20  &1,5:REM 交换1、5页
```

如果要将存放在16K 卡中的第四页高分辨图形调入第二页中显示，可在 BASIC 程序中加如下二行程序：

```
    10  POKE 1013,44:POKE 1014,00:
        POKE 1015,03:REM  设置指针
    20  HGR 2:& 2,5:REM  交换2,5页并显示
0300-   20  52  02        JSR   $0352
0303-   85  01            STA   $01
0305-   20  F8  E6        JSR   $E6F8
0308-   20  58  03        JSR   $0358
030B-   85  03            STA   $03
030D-   AD  83  C0        LDA   $C083
0310-   AD  83  C0        LDA   $C083
0313-   A0  00            LDY   #$00
0315-   84  00            STY   $00
0317-   84  02            STY   $02
0319-   A9  20            LDA   #$20
031B-   85  04            STA   $04
031D-   A5  03            LDA   $03
031F-   C9  F0            CMP   #$F0
0321-   D0  16            BNE   $0339
0323-   46  04            LSR   $04
0325-   20  39  03        JSR   $0339
0328-   A9  D0            LDA   #$D0
032A-   85  03            STA   $03
032C-   A9  10            LDA   #$10
032E-   85  04            STA   $04
0330-   AD  8B  C0        LDA   $C08B
0333-   20  39  03        JSR   $0339
0336-   4C  4E  03        JMP   $034E
0339-   B1  00            LDA   ($00),Y
```

```
033B-  48          PHA
033C-  B1 02       LDA   ($02),Y
033E-  91 00       STA   ($00),Y
0340-  68          PLA
0341-  91 02       STA   ($02),Y
0343-  C8          INY
0344-  D0 F3       BNE   $0339
0346-  E6 01       INC   $01
0348-  E6 03       INC   $03
034A-  C6 04       DEC   $04
034C-  D0 EB       BNE   $0339
034E-  AD 81 C0    LDA   $C081
0351-  60          RTS
0352-  20 F8 E6    JSR   $E6F8
0355-  20 BE DE    JSR   $DEBE
0358-  BA          TXA
0359-  D0 05       BNE   $0360
035B-  A2 35       LDX   #$35
035D-  4C 12 D4    JMP   $D412
0360-  C9 06       CMP   #$06
0362-  10 F7       BPL   $035B
0364-  BD 67 03    LDA   $0367,X
0367-  60          RTS
0368-  20 40 60
036B-  D0 F0
036D-  01 77
```

程序说明：$0352～$0367读取并检测&后的参数，如参数为0或超过5便给出错误讯息。$E6F8子程序将取值范围为0～255的算术表达式的值转换为二进制数存入变化寄存器X中，并将后续字节存入累加器A。$DEBE为判逗号子程序。$01、$03分别存放要交换的页数。$04为计数器。$031D～$031F判断是否要换第5页。$0323～$0330处理交换第5页，此时先将4K字节与16K卡中的地址为$F000～$FFFF的内容交换。再将另外4K字节换入16K卡中地址为$D000～$DFFF的2#库。$0339～$034C是交换两页内容的程序段，利用栈作中介。$034E是交换完毕后，断开16K卡，接通ROM。

·程序剖析与编程技巧·

巧用GOTO

上海市南汇县教师进修学校　刘同侃

一、集优缺点于一身

GOTO语句方便灵活，可以转向程序中的任何目标语句行，在BAISC语言中有一定的作用。同时，GOTO语句容易形成不良的程序结构，使程序的可读性变差，一般在程序设计中（特别是较复杂的程序中）不宜滥用。

二、扬长避短的立即执行型

但是，在某些场合运用GOTO语句，可以收到意想不到的效果，关键是扬GOTO语句灵活之长，避在程序中写入GOTO造成结构不良之短，而改之以使用立即执行型的键盘命令GOTO。

三、改正INPUT的错误

INPUT语句可以实现人机对话的功能，与LET和READ/DATA相比较，还有节省程序存储区的优点。然而，在程序运行中，键盘输入的数据难免有误，虽可以在INPUT的后续语句中设置询问或判断是否修改的语句，这样将延长机时，增加操作。是否在未有错误时直接通过，而在发现错误时予以修改呢？可以的，利用GOTO语句就能办到。现举一例，这是一个计算测验平均分，统计各分数段人数和排序的程序。

```
10  INPUT"学生人数?";N:DIM S(N):FOR I=1TO N
20  PRINT I:INPUT S(I):NEXT I
30  FOR I=1TO N:T=T+S(I):R=INT(S(I)/10):F(R)=F(R)+1:NEXT I
40  PRINT"平均分是",T/N
50  FOR R=0 TO 9:PRINT R*10;"——";R*10+9,F(R):NEXT R:PRINT"100",F(R)
60  FOR I=1 TO N-1:L=I
70  FOR J=I+1 TO N
80  IF S(J)>S(L) THEN L=J
90  NEXT J
100  M=S(I):S(I)=S(L):S(L)=M
110  PRINT I,S(I)
120  NEXT I:PRINT I,S(I)
```

程序运行后，依次从键盘上输入学生成绩，如发现序号为15的学生成绩键入有错时，可以按以下步骤修改：

1、按CTRL-C键并回车，中断程序的运行；

2、键入I=15:GOTO20并回车，程序恢复运行，然后重新输入15号学生的成绩。

又如在依次连续从键盘输入学生成绩，当输入到第50个学生成绩时，发现前面漏报了一张考卷的分数，即漏输入了一个数据，遗漏的序号是42，可按以下步骤修改：

1、按 CTRL-C 键并回车；

2、键入 I＝42；GOTO20并回车，或 I＝I－8：GOTO 20并回车，然后从38号学生起重新依次输入。

四、程序非正常中断的恢复

程序运行中，有时会遇到非正常中断的情况，如在DOS3.3系统下建立数据文件，有时会遇到磁盘没放好，磁盘有损伤或误用未经格式化的磁盘等情况，荧屏上会出现"I/O ERROR"的信息。这时若更换磁盘，重新放好，然后再运行程序，操作者要重新输入数据，计算机要重新处理数据，将浪费大量的操作和机时。改进的办法，也可利用 GOTO 语句。具体地对于下面程序，应键入 GOTO40并回车。可以反复尝试，更换、放好磁盘，关好驱动器门，甚至擦洗磁头，直至写入成功。

程序2

```
10  INPUT"学生人数?";N;DIM S(N):FOR I=1TO N
20  PRINT I,:INPUT S(I):NEXT I
30  FOR I=1TO N:T=T+S(I):R=INT(S(I)/10):F
    (R)=F(R)+1:NEXT I
40  INPUT"文件名称";F$
50  D$=CHR$(4):PRINT D$"OPEN";F$
60  PRINT D$"WRITE";F$
70  FOR I=1 TO N:PRINTS(I):NEXT I
80  FOR R=0TO9:PRINT F(R):NEXT R
90  PRINT T,N
100  PRINT D$"CLOSE";F$
```

在这里，立即执行型的 GOTO 语句，相当于暂缓执行型的、写在程序中的 ONERR GOTO 语句，而错误的处理在程序外执行，使程序本身显得简洁。

五、程序调试的一种手段

程序编出以后，需要上机调试，以检验其正确性及是否能达到预期的功能。程序试运行以后，可以按 CTRL－C 并回车来中断程序，用列表命令 LIST 观察部分程序行，用 PRINT 语句检查部分变量的值，用 LET 语句给部分变量改变赋值等等。要在指定的程序行中断，可以在程序运行前键入 TRACE(跟踪)命令。作了中断处理运算后，可键入 CONT，恢复程序的运行，也可键入"GOTO 行号"，往前或往后让程序跳入指定的行号去继续执行。

但要注意，在程序调试中，不能修改程序本身，即不能用行号输入新的程序行，否则，在修改程序后再用 GOTO 语句，原来的变量都将被清零。

六、与"RUN 行号"语句的比较

"GOTO 行号"与"RUN 行号"都可以从程序的某个行号开始执行程序，不同的是，"RUN 行号"先执行清除所有变量的操作，而"GOTO 行号"则保留所有的变量值。

·实用程序·

显示磁道数和空间扇区数的简便方法

北京六十一中　郑嘉琦

在中华学习机，APPLE－Ⅱ或其它使用 DOS3.3的兼容机上，按原址键入下列机器码。此后，每当用 CATALOG 列文件目录时，都会先在屏幕第一行显示出磁盘磁道数目(TRACK××)，然后，再列目录。且在原来显示 DISK VOLUME 254的位置上改为显示 FREE SECTOR×××(磁盘空间扇区数目)。

```
ADAC-  DC  B6
ADC1-  69  BA
B3B0-  D2  CF  D4  C3  C5  D3  A0  C5
B3B8-  C5  D2  C6
B6DC-  20  58  FC  A0
B6E0-  05  B9  8F  BA  99  03  04  88
B6E8-  D0  F7  A9  0A  85  24  AE  EF
B6F0-  B3  A9  00  20  24  ED  20  62
B6F8-  FC  20  62  FC  60
BA69-  A9  00  85  40  85  41  A0
BA70-  B0  18  B9  F2  B3  F0  0E  0A
BA78-  90  FB  48  E6  40  D0  02  E6
BA80-  41  68  18  90  F0  88  D0  E9
BA88-  A6  40  A5  41  20  24  ED  60
BA90-  D4  D2  C1  C3  CB
```

这时，如果用 INIT 格式化新磁盘，则今后起动新盘时将自动具有上述功能。如欲使旧磁盘也具有上述功能，可先 BSAVE FR1，A$B6DC，L$21↓和 BSAVE FR2，A$BA69，L$2C↓将上面机器码中的两段程序存盘，再把下面的程序段加入旧盘的问候程序(HELLO)之中即可。

```
10  POKE 44481,105:POKE 44482,186
11  POKE 44460,220:POKE 44461,182
12  H$="PREE SECTOR"
13  FOR I=1 TO 11:POKE 46011-I,ASC(MID$(H
    $,I,1))+128:NEXT
14  PRINT CHR$(4);"BLOAD FR1"
15  PRINT CHR$(4);"BLOAD FR2"
```

·苹果园地·

汉字文章编辑打印程序

辽宁教育学院　　宋永治

本程序在 APPLE Ⅱ 机上于燕山汉卡支持下运行通过，本程序可方便的完成书信、文件、文章等文字的输入存档编辑打印等工作。

程序的特点

1. 程序短小，但功能较强，仅具有单一工作方式，使用方便。

2. 程序为模块式结构化开放程序，易读易改，使用者可很方便的扩充新的功能。

3. 该程序是行编辑程序它永远存有你正在输入或编辑的行的行号，可以显示当前行，也可以通过移行命令跳到任一行（成为当前行），还可以通过显示任一行命令，直接显示某一行（成为当前行）。

4. 为了使文章的打印格式和字体多样化，在打印输出时采取手控按行打印方式，可一次打印一行，只要给出行号（开始与结尾都输入同一行号）打印哪行都可以，也可以一次打印多行（字体一样的连续行），如果一篇文章字体全一样可从头打到尾（由输入开始与结尾行号控制）。

5. 本程序只改个别语句就可以在中华学习机或其它汉卡，软汉字系统支持下的 APPLE　机上运行。

使用注意事项

1. 文章输入在“正文：”下进行，每行不要超过55个汉字。

2. 在文章输入过程中不要使用键盘上的“：”和“，”做标点符号，要用区位码输入这两个符号，否则出错。

3. 由于装入文件时须键入文章结尾行号，所以在存盘时要记下结尾行号，如将结尾行号反映在文件名中会给调用带来方便。

4. 如果一段文章超过55个汉字，则需分行输入，为了在打印输出时连接起来，须在与下行连接的行的末尾要键入控制码 CTRL-Y。

5. 一段文章最长不能超过160个汉字，否则将出现故障不能打印。

6. 在编辑时，利用多行连续显示命令 P 可以看到键入控制码 CTRL-Y 的行尾有 & 号标记。

```
8    GOTO 60000
10   CALL 49941
15 PRINT“>”;:GET M$:PRINT M$
20 IF M$=“:” THEN 45
25 IF M$=“·” THEN END
30 FOR I=1 TO 14
35 I$=MID$(“*+=—>CEFPSTLK?”,I,1)
38 IF M$=I$ THEN 350:GOTO 10
40 NEXT
45 INPUT“正文:”;A$
47 IF A$= “/”THEN 10
50 LP=LP+1:LL=LL+1
60 L$(LP)=A$:CALL 49941
65 PRINT LP;“>”;L$(LP)
70 GOTO 45
350 ON I GOSUB 700,650,750,650,1100,1200,
    1050,2250,1000,1150,2000,2150,2350,2600
400 GOTO 10
650 PRINT“=移行=”
655 INPUT “移动几行”;N$
657 M$=M$+N$
660 I=VAL(M$)+LP:IF I>LL OR I<1 THEN RE-
    TURN
670 LP=I:PRINT LP ;:PRINT L$(LP):GET J$:
    RETURN
700 PRINT“=删除当前行=”
705 PRNIT LP;“>”;L$(LP):INPUT“肯定删除吗?
    Y/N”;Y$:IF Y$=“N” THEN RETURN
710  FOR I=LP TO LL:L$(I)=L$(I+1):NEXT:
     LL=LL-1:LP=LP-1:RETURN
750 PRINT “=显示当前行=”
760 PRINT LP;“>”;L$(LP):GET J$:RETURN
1000 PRINT “=多行连续显示=”
1010 INPUT 键入起始行号”;S
1020 INPUT “键入结尾行号”;E
1030 FOR I=S TO E
1035 IF RIGHT$(L$(I),1)=CHR$(25) THEN
     PRINT I;“>”;L$(I);“&”:GOTO 1045
1040 PRINT I“>”;L$(L)
```

```
1045 NEXT I:GET J$:RETURN
1050 PRINT"=删除="
1060 INPUT"键入删除起始和终了行号";S,E
1062 FOR I=S TO E:PRINT I;">";L$(I):NEXT
1064 INPUT"肯定删除吗?Y/N";Y$
1065 IF Y$="N"THEN RETURN
1070 FOR I=S TO LL:L$(I)=L$(I+E-1):NEXT
     I
1080 LL=LL-(E-S+1):IF LP> LL THEN LP=
     LL:RETURN
1100 PRINT"=显示任一行="
1105 INPUT"键入要显示的行号";N
1110 LP=N:PRINT LP;">";L$(LP):GET J$:RE-
     TURN
1150 PRINT"=显示剩余空间="
1155 SL=150-LL
1160 PRINT"剩余行空间为:";SL:GET J$:I=FRE
     (0):RETURN
1200 PRINT"=修改="
1210 INPUT"请输入修改行的行号";LP
1220 PRINT LP;">";L$(LP)
1230 INPUT"修改:";A$
1235 IF A$=" "THEN PRINT"没修改!":FOR I=0
     TO 500:NEXT:RETURN
1240 L$(LP)=A$
1250 PRINT LP;">";L$(LP)
1260 GET J$:RETURN
2000 PRINT"=打印="
2010 INPUT"键入起始和结尾行号";S,E
2015 INPUT"确定字型和每行字数";T,M
2020 POKE 1659,T:POKE 2043,M:POKE 1403,1
2025 IF S>E THEN POKE 1403,0:RETURN
2030 IF RIGHT$(L$(S),1)=CHR$(25) THEN
     2050
2035 PRINT L$(S)
2040 S=S+1:GOTO2025
2050 PRINT L$(S)
2060 S=S+1:GOTO2025
2150 PRINT"=装入文件="
2160 INPUT"文件名";A$:IF A$=" "THEN RE-
     TURN
2165 INPUT"键入结尾行号";LL
2170 PRINT D$"OPEN";A$
2180 PRINT D$"READ";A$
2186 FOR LP=1 TO LL
2190 INPUT L$(LP)
2200 NEXT LP:LP=LP-1
2210 PRINT D$"CLOSE":RETURN
2250 PRINT"=文件存盘="
2260 INPUT"文件名";A$:IF A$=" "THEN RE-
     TURN
2270 PRINT D$"OPEN";A$
2280 PRINT D$"WRITE";A$
2290 FOR I=1 TO LL:PRINT L$(I):NEXT I
2300 PRINT D$"CLOSE";A$
2310 RETURN
2350 PRINT"=文件目录="
2360 PRINT D$"CATALOG"
2370 GET J$:RETURN
2600 CALL 49941:PRINT"==命令表=="
2610 PRINT"*删除当前行  +向后移行"
2620 PRINT"-向前移行  =显示当前行"
2630 PRINT">显示任一行  S显示剩余行"
2640 PRINT "E删除连续行  F文件存盘"
2650 PRINT"P多行连续显示  T打印文件"
2660 PRINT"L装入文件  K显示目录"
2670 PRINT":输正文  C修改.结束退出"
2675 PRINT"/正文返回命令状态"
2680 PRINT"按任一键进入等待命令状态";:GET J
     $:RETURN
60000 REM..INIT..
60010 LL=0:LP=0:D$=CHR$(4)
60020 DIM L$(150)
60030 GOTO 10
```

汇编编辑软件

上海放射医学研究所　周伟平

对6502汇编语言程序进行插入或删除，是一个较麻烦的问题。不但插入（或删除）处至程序末尾的程序得重新键入（或用移动来完成），而且还涉及到绝对地址或相对寻址步长的改变，逐个进行修改，费时易错。为解决上述问题，本人编制了名为EDIT的汇编工具程序，其命令形式为大家所熟悉，简单易行。

键入机器码并存盘：

BSAVE　EDIT，A＄A00，L＄1F9

本程序功能：

1. 插入　2. 删除

3. 报警

本程序作用对象：

1. 程序的第一个数必须为操作码。

2. 程序中如有数据，必须安排在程序尾部并以00开头。换言之，程序中非数据区首部不得出现00操作码。如要废除此功能，监控状态下键入AD1：EA EA即可。

3. 命令中不得出现空格。

使用说明：（在监控状态下使用）

将本程序调入内存中，设定CTRL—Y键，使之转向程序首部：

3F8：4C 00 0A

1. 在某处插入n个机器码：

(插入地址)<(程序首址).(程序末址)CTRL—YIn

```
4000—    LDA $00
4002—    BNE $4006
4004—    INX
4005—    INY
4006—    STA $4004
4009—    BNE $4000
4008—    RTS
```

要在4005处插入2个机器码，则

＊4005<4000.400BCTRL—YI2

结果为：

```
4000—    LDA $00
4002—    BNE $4008
4004—    INX
4005—    NOP
4006—    NOP
4007—    INY
4008—    STA $4004
400B—    BNE $4000
400D—    RTS
```

2. 在某处删除n个机器码：

(删除处地址)<(程序首址).(程序末址)CTRL—YDn

例如：将上例再恢复原样，则

＊4005<4000.400DCTRL—YD2

3. 报警：

本程序在执行1、2项功能时，自动变换有关的绝对地址和相对寻址的步长。并且在插入时如果发现某处的相对寻址步长变化超出许可的范围，将响铃并给出插入后的出错地址，便于程序员检查。

4. 作为一种应用形式，如果插入或删除发生在程序的首部，可起移位的功能。

如将本程序移至2000处，则

＊A00<A00.BF9CTRL—YI1600

注：1600＝2000－A00（16进制）

即目标地址大于程序首地址，用插入形式，插入（目标地址—程序首址）个机器码。如果插入码个数的低位为0（即整页插入），原程序不被破坏，否则在原程序首部有低位数个NOP指令码。

如将本程序移至800处，则

＊800<800.BF9CTRL—YD200

注：200＝A00－800

即目标地址小于程序首地址，将目标地址至程序末地址视为一个大程序，删除（程序首地址—目标地址）个机器码。

本程序在APPLE Ⅱ和紫金Ⅱ型机上通过。

```
0A00—  A2  09  B5  3C  95  9D  CA  10
       F9  20  C7  FF  84  A7  84  A8
0A10—  A4  34  B9  00  02  C8  C9  A0
       F0  F8  C9  C9  F0  0C  C9  C4
0A20—  F0  06  20  2D  FF  4C  69  FF
       E6  A7  E6  31  20  A7  FF  8A
```

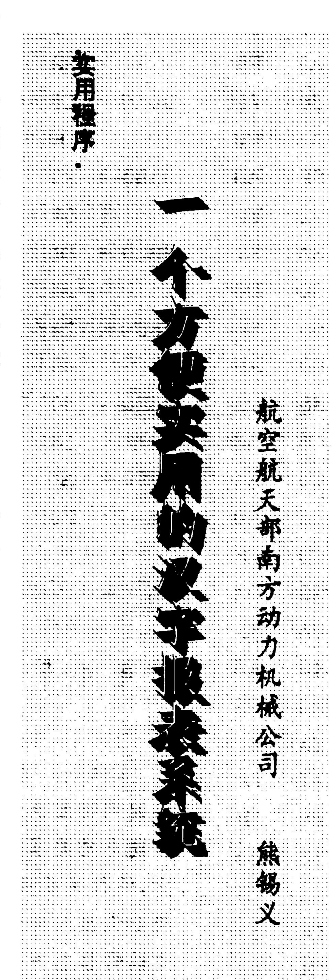
```
0A30— F0 F0 B5 3E 95 3A B5 9F
      95 3E CA 10 F5 A4 A7 F0
0A40— 3E 88 A5 42 A6 43 20 71
      0A B1 A3 91 A5 E6 A5 D0
0A50— 02 E6 A6 A5 A3 C5 9F A5
      A4 E5 A0 E6 A3 D0 02 E6
0A60— A4 90 E6 A5 3E E5 3A 85
      3C A5 3F E5 3B 85 3D D0
0A70— 4A 18 65 3A 48 8A 65 3B
      AA 6B 85 A3 86 A4 60 A5
0A80— 9F A6 A0 20 71 0A 85 3C
      86 3D B1 9F 91 A3 C6 A3
0A90— A5 A3 C9 FF D0 02 C6 A4
      A5 A5 C5 9F A5 A6 E5 A0
0AA0— 26 A9 C6 9F A5 9F C9 FF
      D0 02 C6 A0 46 A9 90 DA
0AB0— A5 42 A6 43 20 71 0A 85
      42 86 43 A5 44 85 40 A5
0AC0— 45 85 41 A0 00 A5 A1 C5
      40 A5 A2 E5 41 B0 25 B1
0AD0— A1 F0 49 20 8E F8 A0 08
      A2 02 A5 2F C9 02 F0 3F
0AE0— A5 2E C9 9D F0 4D 38 A5
      2F 65 A1 85 A1 90 02 E6
0AF0— A2 18 90 CF A5 A8 D0 15
      E6 A8 A2 01 A5 A7 D0 04
0B00— B5 42 95 A1 B5 3C 95 40
      CA 10 F1 30 B6 A9 EA A4
0B10— A7 D0 09 C4 3A B0 05 91
      44 C8 D0 F7 4C 69 FF 20
0B20— 69 0B 90 C2 A4 A7 F0 05
      20 B5 0B 90 F5 C8 20 CB
0B30— 0B 90 EF A5 A8 F0 16 A0
      01 B1 A1 0A 90 A8 A0 06
0B40— A5 A7 F0 02 C8 C8 20 69
      0B B0 9B 90 05 20 69 D0
0B50— 90 EA A0 01 B1 A1 48 A5
      A8 45 A7 F0 06 68 20 B5
0B60— 0B 90 D9 68 20 CB 0B 90
      D3 B5 3C 85 9D E8 B5 3C
0B70— 85 9E B6 3C 86 A5 C8 B6
      3C 86 A6 A4 2F B1 A1 88
0B80— F0 06 AA B1 A1 18 90 12
      38 A6 A2 A8 10 01 CA 65
0BA0— C5 A5 90 10 E4 9E 90 08
      D0 09 C5 9D F0 02 B0 03
0BB0— 38 B0 01 18 60 38 E5 3A
      91 A1 26 A9 A4 2F C0 02
0BC0— D0 1F 46 A9 8A E5 3B 91
      A1 18 60 18 65 3A 91 A1
0BD0— 26 A9 A4 2F C0 02 D0 09
      46 A9 8A 65 3B 91 A1 18
0BE0— 60 0A A5 A8 F0 03 90 03
      18 90 F5 20 3A FF A5 A2
0BF0— A6 A1 20 41 F9 20 48 F9
      F0 E5
```

使中华学习机按键发声的程序

CEC—I 型中华学习机内有扬声器，但本身不具备按键同时发声的功能。我试编了一个程序，可以实现按键发声的要求。这个程序仅用了 21 个字节，占用内存少，运行速度快。用于键盘打字练习，效果良好，可有效提示误击双键的情况。因程序改变了矢量，故不宜在中文编辑状态下使用。（可运行中文 BASIC 程序）

```
10 FOR I=768 TO 788
20 READ A:POKE I,A
30 NEXT I
40 FOR I=1010 TO 1012
50 READ A:POKE I,A
60 NEXT I
70 FOR I=56 TO 57
80 READ A:POKE I,A
90 NEXT I
100 DATA 8,72,32,58,255,104,40,76,27,
    253,169,0,133,56,169,3,133,57,76,
    3,224
110 DATA 10,3,166,0,3
120 NEW
```

济南光学仪器厂　张欣



本系统是一个功能完善、使用方便的通用汉字报表处理软件。它可以与美国 PERSONAL 公司开发的 VISICALC 软件相配合，在 APPLE Ⅱ 上编制汉字报表，并对表中数据进行数学处理。具有友好的人机界面，使用时有详尽的提示和通俗的术语解释，开机即可进入使用。有较强的通用性，可进行学生成绩管理、教工档案管理、图书资料管理和工资管理等。经过三年多的使用情况表明，性能可靠，深受用户喜爱。

一、系统的主要功能

系统在字词汉卡支持下，由一个主控模块和十七个功能模块组成，它们是：

A. 建立新表　B. 输入资料
C. 打印显示　D. 选项打印
E. 生成 DIF 文件
F. 转回随机文件
G. 修改建表资料
H. 修改数据资料
I. 排序　J. 查询
K. 造同类表　L. 栏间计算
M. 统计
N. 删除/插入
O. VISICALC 使用
P. 数据分析　Q. 磁盘格式化(40磁道)

系统编制的报表形式有多样，如普通表、双栏表、双层表，表结构由用户自行设定。报表打印方式有多种，如选栏、选行、逐条打印。数据计算功能较强，如栏间计算、逐项统计等，更复杂的运算可以借助 VISICALC 完成。报表数据资料与 VISICALC 的数据可以互相转换传递，即把报表数据自动移入 VISICALC 中，用 VISICALC 的命令对数据进行处理，再移入汉字报表中。对表中数据可以进行分析，如学生成绩，可以统计各分段的人数、及格率、优良率、总分等。对于 VISICALC 的使用方法，系统也给予较详细的说明。

二、系统软件设计

系统软件由 BASIC 语言编写，采用结构化程序设计方法实现。这里仅就它与 VISICALC 的联系，简单介绍设计思想和它们之间的转换方法。

我们知道，VISICALC 是一个可以在 APPEL Ⅱ 上运行的电子表格软件，它可以进行全屏幕编辑，有很强的表处理功能，但不能显示汉字信息，因而无法用它直接处理汉字报表。本系统通过文件窗口来沟通它们之间的关系。这个文件窗口就是 DIF 文件，这是一种数据存贮格式规范化的 ASCII 文件。我们先把系统中的汉字随机文件转换成 DIF 文件，再装入 VISICALC，用它对数据进行运算处理，又生成 DIF 文件存入磁盘；在系统中，读出 DIF 文件数据，转换成随机文件，利用本系统的汉字处理功能打印出汉字报表。

下面给出生成 DIF 文件功能模块中的一段程序，用以说明将随机文件转换成 DIF 文件的方法。(见程序)

程序中 110～190 是读出随机文件中的数据，230～500 是将数据写入 DIF 文件，其中变量 N 为表中行数，M1 为表中栏数，LM(J)为数据类型标志，当它为 1 时表示文字型，为 2 时为数字型。

将 DIF 文件转换成汉字随机文件是上述过程的逆过程，本文就不赘述了。

三、实例

表一"日本信息处理产业人员构成表"是用本系统编制的一个实例。这是一张有双层表栏目的汉字报表，表中数据的统计工作是由本系统完成(构成百分比用了 VISICALC)。编制该表时，得到两个文件，一个是表结构文件，另一个是数据文件。在表结构文件中，存有表名、栏名、栏宽，由于该表是双层表，还存有上层栏名、栏宽以及每栏跨下层栏数等信息。数据文件中存有资料数据等。

日本信息处理产业人员构成表

类　别	人	数	构成比	
	1983 年	1984 年	83(%)	84(%)
管理部门	14816	17265	11.6	11.2
研究人员	3160	3003	2.5	2.0
系统工程师	23840	29233	18.6	19.0
程序员	33443	43745	26.1	28.5
操作员	13550	15745	10.6	10.3
穿孔员	23872	26300	18.7	17.1
其他	15297	18183	12.0	11.8
合计	127978	153474	100.0	100.0

单位：经济研究所　时间：1987.12.23
制表人：南方

表一

程序

```
50  D$=CHR$ (4):HM=49941
60  CALL HM:HTAB 8:VTAB 3
70  HTAB 6:VTAB 5:PRINT "汉字随机文件==〉
    DIF 文件"
110 PRINT D$:"OPEN";FI$:",L";RC
120 VTAB 5:HTAB 3:PRINT "微机正在进行转换,
    请不要动键盘!"
130 FOR I=1 TO M0
140 PRINT D$;"READ";FI$;",R";I
150 FOR J=1 TO N
160 INPUT D$(I,J)
170 NEXT J
180 NEXT I
190 PRINT D$;"CLOSE";FI$
200 QUOTE$=CHR$(34):NUL$=QUOTE$+
    QUOTE$
210 M1=M0+1
220 FV$=FI$+". DIF"
230 PRINT D$;"OPEN";FV$;",D2"
240 PRINT D$;"DELETE";FV$
250 PRINT D$;"OPEN";FV$
260 PRINT D$;"WRITE";FV$
270 PRINT"TABLE"
280 PRINT 0;",";1
290 PRINT NUL$
300 PRINT "VECTORS"
310 PRINT 0;",";N
320 PRINT NUL$
330 PRINT "TUPLES"
340 PRINT 0;",";M1
350 PRINT NUL$
360 PRINT "DATA"
370 PRINT 0;",";0
380 PRINT NUL$
390 PRINT -1;",";0:PRINT "BOT"
400 FOR J = 1 TO N:PRINT 1:",";0: PRINT
    QUOTE$;W$(J);QUOTE$:NEXT J
410 FOR I=1 TO M0
420 420  PRINT -1;",";0
430 PRINT "BOT"
440 FOR J=1 TO N
450 ON LM(J) GOSUB 580,560
460 NEXT J
470 NEXT I
480 PRINT -1;",";0
490 PRINT "EOD"
500 PRINT D$;"CLOSE";FV$
520 PRINT "DIF 已经建立"
530 FOR I=1 TO 1000:NEXT
540 POKE 44033,35
550 PRINT D$;"RUN XY,D1"
560 PRINT 0;",";VAL(D$(I,J)):PRINT "V"
570 RETURN
580 PRINT 1;",";0
590 PRINT QUOTE$;D$(I,J);QUOTE$
600 RETURN
```

·会议简讯·

黑龙江计算机基础教育研究会首届年会在大庆市隆重举行

六月四日至七日,来自黑龙江各地(包括边远地区)的中小学计算机教师和科技人员七十余人,汇集石油名城大庆市,在石油管理局钻井二公司宾馆,隆重举行了黑龙江省计算机基础教育研究会首届年会。国家教委全国计算机教育研究中心(北京部)一行三人到会指导,副主任潘懋德教授还就国际国内计算机教育发展情况,作了专题报告。大会收到论文五十余篇,进行了交流,听取了大庆市和十中的经验介绍,参观了全国较大的计算机中心——石油管理局研究院计算中心和部分中小学机房。大会决定今年下半年举办软件交流评比,并定期在大庆等地进行技术和经验交流,以促进全省计算机基础教育的更快发展,同时国家教委决定在黑龙江省建立牡丹江和大庆两个实验区,以进一步探索经验。

大庆　林源炼油厂中学微机室　杜华光

·接口技术·

软盘驱动器及接口电路浅谈

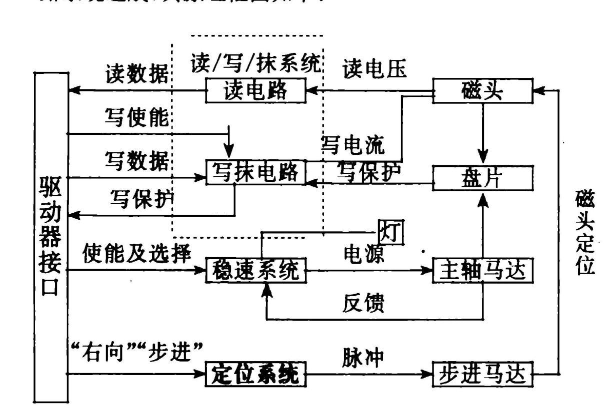
潍坊计算机公司　　王毅

在微机使用过程中，需要经常调用系统软件（例如编辑、汇编、编译、连接及调试程序）和用户程序，要把这些程序都放入内存是不可能的。因此需要用外存贮器来扩充内存。在微机中特别是8位机中，使用最多、最方便的就是软盘。一般系统软件和用户软件，都以文件的形成存放在软盘上，并且管理微机系统软、硬资源的磁盘操作系统本身又大多存放在软盘上，因此，软盘驱动器是微机系统不可缺少的重要组成部分之一。

软盘驱动器所提供的数据格式与计算机所能接受的数据格式相差甚远，因此必须配有相应的转换、控制电路，才能实现两者之间的信息交换。软盘驱动器接口电路是连接两者的桥梁和纽带。本文就驱动器及接口电路的功能、工作原理及组成，作一简单的介绍。

一、软盘驱动器

一般由主轴稳速系统、磁头定位系统及数据读、写、抹电路系统组成，其原理框图如下：



驱动器框图

1. 主轴稳速系统：

由接口使能信号控制12v的主轴直流马达，通过传动机构，使盘片以300转/分的速度旋转。本电路主要由比较电路进行取样，控制电路对电机电源进行电流调整，组成反馈式自动稳速电路。

2. 磁头定位系统：

用四相双拍步进马达带动钢带，在"步进"和"方向"脉冲的控制下，带动磁头作径向直线运动。"方向"信号的高低电平，控制磁头是向盘中心，还是离开盘中心的方向移动。步进马达在"方向"和"步进"脉冲的控制下，每接收一个"步进"脉冲，便移动一个磁道。

3. 读、写、抹系统：

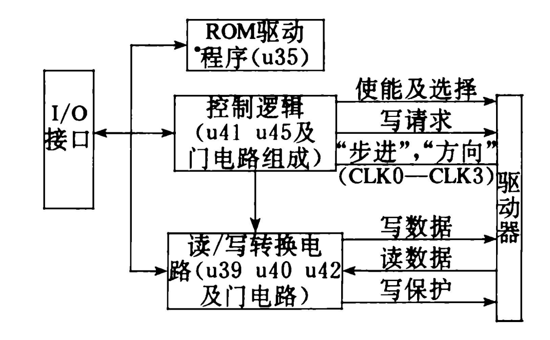
（1）写保护检测：是一只常闭型开关，当"写保护"盘插入后，开关断开，向接口送"写保护"，当接口检测到"写保护"标志，就禁止写电路工作。

（2）读电路：磁头在"方向"和"步进"脉冲的控制下，寻找出要读的道和扇区，把磁头对准记录信号的磁道，由于剩磁感应出信号电流，并对此信号作相位鉴别、整形等处理，恢复为写入盘时的调制信号，送回接口。

（3）抹电路：是把写入磁道宽度为0.33mm的数据信号，抹成宽度为0.305mm的磁道，这样可减小道间干扰，提高道密度。

二、中华学习机接口电路

主要有三部分组成：固化引导程序的ROM、控制逻辑、读/写数据转换电路。



接口电路框图

1. ROM：在空间＄C600—＄C6FF内固化着DOS BOOT 0，其256个字节，该程序从磁盘0轨0区开始读256个字节，即DOS的BOOT 1，并放入＄0800—＄08FF，然后跳转执行BOOT 1继续DOS引导，该程序存放在U35的内部地址＄4600—＄46FF中，即驱动程序。

2. 控制逻辑：由U41（LS259）8位可寻址锁存器U45（555）及相应的门电路组成，其主要功能有：使能及选择驱动器，提供步进脉冲，控制驱动器内步进电机，产生写请求信号，控制读、写数据调制、解调电路的工作方式。

3. 读/写数据转换电路：主要有U39（LS323）移位寄存器，U40 PROM和U42六D触发器及门电路组成。该电路在控制逻辑电路的控制下，有四种工作方式：

转换读盘信号

调制写盘数据

检测写保护标志

装入写盘数据

在写盘时，把数据进行并串转换，调制后送软盘驱动器写入磁盘。读数据时，将驱动器送出的信号解调，经串并转换后，读到内存中，完成二者的互换工作，从而有效地完成内存的扩充及互换。

·接口技术·

PC机96路计数器接口卡

海军工程学院计算机系　李德盛

一、任务来源

数年前，我院某室接受了一个为某军港研制"海港码头水电微机监测系统"的任务，该系统的主要任务就是对停靠在码头上的所有舰船的用水、用电量进行监测。为此，需要一个96路计数器作为水表、电表的水、电量转换器输出脉冲与PC机的接口。

二、计数器接口芯片的选用

可直接作为计数器的接口芯片有好几种，我们选用8253可编程计数/定时器芯片，因为它计数器多(3个)、计数值大(最大可达65536)、计数脉冲频率范围宽(0～2MHZ)、能与PC机兼容，而且每个计数器的工作方式都是可编程的。

三、96路计数器接口的逻辑设计

由于8253芯片内有3个独立的16位计数器，所以要构成96路，则必须要32片。考虑到PC机扩展板的有效面积($340\times106mm^2$)不能安排这么多芯片，所以把这些芯片平均分配在两块板上(下称0#和1#)。

为了随时选中任一个计数器及其控制字寄存器，共要设置128个地址(4×32.)。那么，这些地址安排在PC机中哪一个地址范围呢？从PC机有关资料可知，外部地址180H～1FFH之间的地址未被系统其它设备占用，因此，本接口的128个地址就选在此地址区间，0#板64个地址为180H～1BFH；1#板64个地址为1C0H～1FFH。

地址范围确定以后，下面就可进行逻辑设计了。我把每块板上的16个8253芯片的片选信号由4－16译码器74LS154的输出提供，该译码器的输入信号A、B、C、D分别接PC机系统地址总线的A_2、A_3、A_4、A_5；另两个输入端$\overline{G_1}$、$\overline{G_2}$分别由系统总线A6～A9以及AEN、$\overline{IOR}$、$\overline{IOW}$等信号组合产生。考虑到系统总线信号A_0、A_1、$\overline{IOR}$、$\overline{IOW}$都要跟每一个8253芯片的有关接脚相连，负载太重，因此把这些信号送到LS244的输入端，由其输出端产生的A_0'、A_1'、$\overline{IOR}$、$\overline{IOW}$作为每一片8253相应端的输入信号。

另外，每块板上的48路脉冲输入信号，分别由两个34芯的插头座和电缆线与外部的输入脉冲源相连。插头座中多余的接点分别按地线和电源线。

分析一下0#板和1#板，其不同之处是地址范围不一样，而且，只有地址位A_6不同，0#板输入为$\overline{A_6}$；1#板输入为A_6，其它都一样。为此，把印制板上的布线进行了这样处理：把逻辑图中与上相对应的a、b、c三点安排得很近。在使用前，分别把a点跟b点(0#板)或c点(1#板)短接就行了。

该接口板的逻辑图见附图。

四、应用

因为8253芯片的全部功能都是通过软件编程来确定的，所以使用前，必须设置控制字，将每个计数器予置成所要求的方式和初值，若用在计数方式，可选用方式5(或方式0)这样给每块芯片设置的控制字为：

计数器号	控制字
0	3AH
1	7AH
2	BAH

将计数器的初值设置为0，可得到最大的计数值，因此，该系统把每一个计数器的初值都置为0。

下面是第1路计数器的初始化程序，其余类推。

```
MOV DX,0183H;控制字地址→DX
MOV AL,3AH;控制字→AL
OUT DX,AL ;设置0号计数器控制字
MOV AL,00H
MOV DX,0180H
OUT DX,AL ;} 设置0号计数器低8位和高8位
OUT DX,AH ;}
```

如要读出某计数器的内容，又不影响该计数器进行计数操作，可采用计数器锁存操作方式，此时要给用于锁存计数值的方式寄存器设置专用代码：

计数器号	专用代码
0	00H
1	40H
2	80H

还是以读第1路计数器为例，程序可这样设计：

```
MOV AL,00H
MOV DX,0183H
OUT DX,AL ;0号计数器锁存操作
```

```
MOV DX,0180H
IN AL,DX ;  } 读出 0 号计数的低 8 位和高 8 位
IN AH, DX ; }
```

关于其它各路计数器的上述初始化和读程序的设计与此相似,在此不再赘述。当然,对所有 96 路计数器进行初始化或读计数值的操作,其程序设计可以使用程序设计技巧,简化上述程序设计。

五、插件板的设计

本接口板采用和一般 PC 机的通用扩展板尺寸规格和接脚都相同的结构。从设计、加工方便和降低成本考虑,设计成双面板。这样的板子,插在 PC 机系统板的扩展槽中,即可使用。

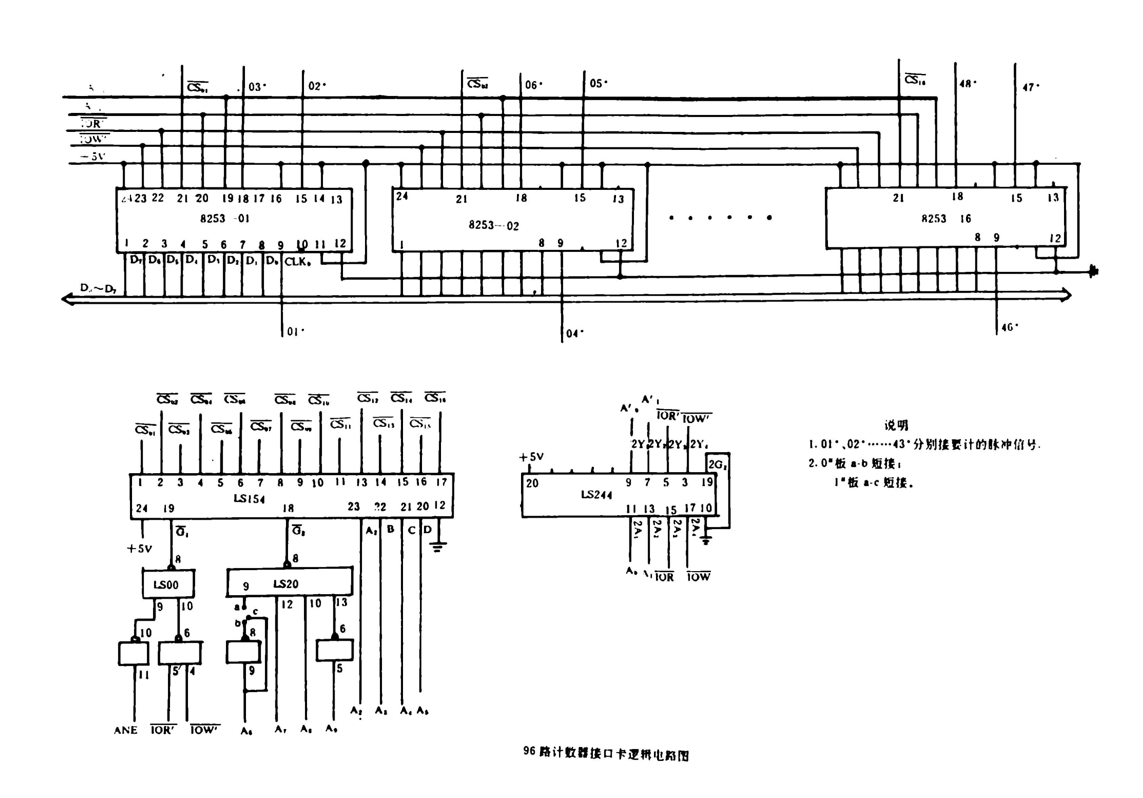
六、结束语

该接口卡用在几套"海港码头微机监测系统"中已数年,使用情况表明,它设计合理,工作稳定、可靠。

当然,该接口在此用在专用系统中,但是,由于设计成了通用板,因此可以用在其它系统中。如果有些应用场合不要 96 路计数器,则可用减少板子或拔去有关板上的 8253 芯片的方法来解决。用此法可以构成 3、6、9……93 路计数器接口。

在有些使用场合,由于外来的计数脉冲频率很低,计数到 65536 要几个小时,因此希望在计数过程中,可把 PC 机关掉,本接口提供了这种功能,只要把该板上的＋5v 电源由外部提供(通过本接口的电缆和 34 芯插头座),再把该板上的＋5v 电源和系统板上的＋5v 电源断开就行了。

由于 8253 芯片有 6 种工作方式,并且都可以用程序来设定,因此,该板除可以作计数器接口卡外还可以工作在其它方式。因此,读者尽可以利用 8253 芯片的优良性能和该卡提供的便利条件自由组合,为您的系统服务。



96路计数器接口卡逻辑电路图

Applesoft BASIC 入门(连载)

第四讲　数据的存取

在前几讲中,我们集中介绍了编程的基本知识,对于编好的程序如何存取则接触不多。这一讲,我们暂时中断编程介绍,学一些存取程序数据的知识。

我们在苹果机中遇到的 RAM(随机存取存储器)便是存取数据用的一种存储器。你在购买苹果机时必定曾听到过 64K 或 128K 这样一些数字,它让你选用多少 K 容量的存储器。

什么是 K? K(或 KB)是计算机常使用的一个缩写,表示一千个字节。实际上是 1024 个字节。一个字节由八位组成。一个字符可以用存储器中的一个字节来代表。

存储器中的字节,有一些用于计算机本身的操作运行,有一些用于 Applesoft,还有一些用于其它的外部设备(如磁盘驱动器),剩下的字节就用来存程序和数据。

苹果机还有另一种类型的存储器 ROM(只读存储器)。ROM 是永久存储器,它储存电脑运行所需的程序,但不能修改它们。正是 ROM 中的信息,使你的苹果机具有自己的特点和运算能力。

为何用外存储器　使用上面这两种存储器是否能在电脑中储存大量的程序和数据呢? 我们来作一个实验。假若 RAM 中还有一个程序,现在我们要打入一个新程序。在打入新程序之前,键入 NEW,这时你会发现,RAM 中原来的程序消失了。如果你不键入 NEW,那么,新打入的程序便会加在原来的程序中。

让我们再进一步看看这个问题。正当你运行时,突然断电了,哪怕仅断几秒钟,当再恢复供电时,ROM 中的内容依然存在,但 RAM 中的程序和数据全部丢失,再也不能恢复了。

你的 RAM 在程序执行时,其读写功能确实本领非凡。但它不能长时间地永久保存数据。要解决这个问题,得靠磁盘存储器。

磁盘存储器　苹果机用户最常用的两种磁盘存储器是 5.25 英寸磁盘(有时亦称软磁盘)和 3.5 英寸磁盘(有时亦称微型软磁盘)。磁盘的外形很象一张小的薄唱片,盘上涂有磁性材料,封装在一只方形的外套内。

磁盘驱动器是一种专门用来处理这种磁盘的机构。磁盘驱动器内装有一个马达,它驱动磁盘,使其以一定的速度转动,还有一个磁头,用来读或写数据。此外,还有一些其它的组件。

用来处理磁盘读、写过程的程序称为磁盘操作系统,常用英文缩写 DOS 来表示。在苹果机上常用的磁盘操作系统有 DOS3.3 或 PRODOS。

引导 DOS　引导 DOS,是指把磁盘命令及功能装入苹果机的过程。引导 DOS 的方法是:按照 DOS 操作手册的说明,把 DOS3.3 系统主盘或者 PRODOS 用户盘插入驱动器,然后键入:

PR#S

S 代表放置磁盘控制卡的槽号,一般是 6 号。驱动器上的指示灯亮,表示"正在使用中"。同时,驱动器发出一些响声,几秒钟后,屏幕上出现信息,表明磁盘操作系统已经启动。

接下去你就要告诉电脑该做哪些事情了。

磁盘初始化　你要做的第一件事,是把一张空白磁盘进行初始化。你买来的空白磁盘,上面什么也没有。如果你打算用它来存储信息,首先应当对这张磁盘进行初始化或格式化。只有这样,它才能储存电脑的信息。下面我们分别介绍 PRODOS 和 DOS3.3 对空白磁盘初始化的步骤:

使用 PRODOS 用户盘　1. 引导 PRODOS 用户盘

2. 盘引导以后,选择 F 项,进入 PRODOS FILER。

3. 按 V 键,执行卷号命令(VOLUME COMMANDS),然后按 F 键,执行格式化命令(FORMAT A VOLUME)。键入你的驱动器槽号和空白磁盘所在的驱动器号。如果你有两个驱动器,则把空磁盘插入第二个驱动器。健入 WORK·DISK 作为卷名。随后,磁盘驱动器将转动 45 秒钟左右。

4. 格式化操作结束以后,按两次 Escape 键返回主菜单。

5. 按 F 键,执行 FILE COMMANDS 命令,然后按 C 健,执行 COPY FILES 命令。

6. 这时,FILER 将询问磁盘是源盘还是拷贝盘。按问号键(?)并回车。然后健入/WORK.DISK/?,按两次

回车键。

7. 回答 Y，拷贝 PRODOS 或 BASIC. SYSTEM，然后按三次 Escape 键，返回主菜单。

8. 把新建立的磁盘放入第一个驱动器，重新驱动苹果机（按下 Control 键，苹果机开机键，同时按 Reset 键）。

9. 磁盘引导后，将显示 BASIC 提示符(])。键入 NEW，按回车键，然后键入下面一段程序（在 30 行用当天的日期代替"date"）：

```
10 REM STARTUP PROGRAM
20 HOME:VTAB 5:PRINT "WORK DISK NUMBER 1"
30 PRINT "FORMATTED (date)"
40 END
```

10. 用下面的命令把这段程序存入磁盘：

SAVE STARTUP

使用 PRODOS 系统应用程序盘 1. 引导系统应用程序盘。Apple Ⅱ GS 的用户则要引导 Apple Ⅱ GS 系统盘，并从/SYS. UTILS 文件中选择/SYSUTIL. SYSTEM。如果有 80 列显示提问，则回答 Y 或 N。

2. 选择可选项 FORMAT A DISK，然后键入槽号及磁盘驱动器号，选择 PRODOS 作为操作系统。键入/WORK. DISK 作为卷名。把空白磁盘插入你选用的槽和驱动器，按回车键。等待磁盘进行格式化。

3. 格式化操作完成后，按 Escape 键，返回主菜单。

4. 从主菜单中选择拷贝文件项。从你的系统盘中把 BASIC. SYSTEM 及 PRODOS 拷入工作盘。Apple Ⅱ GS 的用户可从系统盘中把 BASIC. SYSTEM 和 P8 拷入工作盘（文件 P8 可从系统盘的主目录中或从/SYSTEM 子目录中找到）然后，使且可选项 RENAME 把文件名 P8 改成 PRODOS。当格式化磁盘完成、这两个文件拷到工作盘上以后，即可引导这张工作盘了。

5. 退出应用程序，引导你的工作盘。操作步骤与上面的第 9 项、第 10 项相同。

DOS 3.3 用户 1. 引导 DOS 3.3 系统主盘。

2. 键入 NEW 清除内存，按回车键。

3. 键入下面的一段实例程序（在 30 行中用当天的日期代替"date"）：

```
10 REM HELLO PROGRAM
20 HOME:VTAB 5:PRINT "DATA DISK NUMBER 1"
30 PRINT "INITIALIZED(date)"
40 END
```

4. 从驱动器中取出 DOS 3.3 系统主盘，插入要初始化的空白磁盘。

5. 键入 INIT HELLO，磁盘即被初始化。

所有用户 在引导时，上述两种磁盘操作系统都会自动执行建立的问候程序。使用 PRODOS 时，引导磁盘后将自动执行名为 STARTUP 的程序。使用 DOS3.3 时，将自动执行你在初始化的建立程序（通常都是 HELLO 程序）。

现在，我们来看看磁盘是否工作。请把它插入驱动器，然后键入：

PR#6

这时你会看到，你建立的问候程序的两行文字将显示在屏幕的顶端。你再键入 LIST，便会看到上面的问候程序清单。

程序文件的存入与调出 引导你的一张数据磁盘，键入 NEW 清内存，然后键入一个程序（请试将本讲座第一讲中的 PRINTING. DEMO 程序键入电脑）。输入完以后，用 RUN 命令运行它，确保程序正确无误。

现在，键入 SAVE DEMO。驱动器将运行一两秒钟。如果使用 DOS 3.3，键入 CATALOG 命令，令屏幕显示磁盘上的内容。如果使用 PRODOS，则键入 CAT 命令，查看磁盘内容。在 DOS 3.3 时，屏幕列出两个程序名：HELLO 和 DEMO，两个程序名前均加一个字符"A"，表示它是 Applesoft 程序。PRODOS 的用户则将看到 PRODOS，BASIC. SYSTEM 和 DEMO。DEMO 的后面加上了"BAS"字样，表明它是 BASIC 程序。

我们来检查一下 SAVE 命令是否把 DEMO 存入了磁盘。键入 NEW 和 LIST，证实内存中的程序确实已经清除。然后，键入 RUN DEMO。这时，DOS 将检索数据磁盘上的程序，并运行它，说明 DEMO 的确储存在数据磁盘上。

请你试键入另外一两个程序，把程序存入磁盘。每存入一个程序，磁盘目录都会显示程序的名称。

选择文件名 选择文件名时，要牢记以下几条规则：

1. DOS 3.3 版，文件名长度为 30 个字符。PRODOS 版，文件名长度不得超过 15 个字符。

2. DOS 3.3 版，文件名起始的第一个字符应为字母，后面可以是字母，也可以是数字，文件名中不得使用逗号。

PRODOS 版，文件名起始的第一个字符应为字母，后面可用字母、数字及句号（园点）。

3. 在使用 SAVE 命令存盘时，如果使用的文件名是磁盘上已有的文件名，那么磁盘上已有的文件将被新存入的文件所取代。这时，屏幕上没有任何警告信息，因此，要特别小心。

更换文件名 你给文件起过名以后，这个文件名并不是永远不可变动的。使用 RENAME 命令便可改变文件名。用法是：键入 RENAME，接着键入当前文件名、逗号及新文件名。

例如，假如你觉得 DEMO 这个文件名太长，想起一个更短的名字 D. D，可以这样做：健入 RENAME DEMO，D. D。当你再用 CATALOG 命令显示磁盘目录时，老的文件名 DEMO 已经不见，取而代之的是新文件名 D. D。这时，你再用 LOAD DEMO 命令试一试，结果屏幕上将出“FILE NOT FOUND”的出错信息，告诉你磁盘中已经没有 DEMO 这个文件名了。你在给文件起名时，要注意给文件名赋予一定的含义，以便于今后查找有关程序。这是一个良好的编程习惯。

删除文件 我们的磁盘中有两个程序文件，让我们用简便的方法增加一个文件。首先，键入 LOAD D. D。当磁盘停止运行后，键入 SAVE DEMO. COPY。这时，如果你查看一下磁盘目录，便会发现，你已经用 DEMO. COPY 为名存入了 D. D. 文件的另一个拷贝。

现在，我们把 DEMO. COPY 从磁盘中删去。请键入 DELETE DEMO. COPY，按加车键，该文件便从磁盘中删去了。DELETE 是删除文件命令，只要在此命令后键入文件名称，该文件便会从磁盘中删掉。

文件的加锁与解锁 程序或数据文件一旦加锁，便不能把它从磁盘中删除或更改文件名了。要想删除或更名，则必需给它解锁。

加锁命令　LOCK
解锁命令　UNLOCK

键入 LOCK 及文件名，UNLOCK 及文件名，便可对该文件加锁及解锁。

加了锁的文件名在列磁盘目录时，其左边有一个星号“*”。当你试图删除或更改加了锁的文件名时，屏幕将出现“FILE LOCKED”的出错信息，告诉你该文件是加锁文件。

使用磁盘操作命令 到现在为止，我们使用过的全部 DOS 命令都是采用立即执行方式运行的。这就是说，从键盘上键入这些命令，按回车键，就立即执行。

DOS 命令也可以在程序中出现，即采用非立即执行方式运行。为了在程序中使用磁盘操作命令，要把 PRINT 语句和一个专门的字符连合在一起，用以告诉苹果机，PRINT 要显示的字符串是一个磁盘命令。这个专门的字符是 Control—D。为了弄清楚它的用途，我们要看一看苹果机是怎样存储字符的。

和电脑中的任何东西一样，字符是以数的形式存在电脑中的（通常是用字符的 ASCII 码）。例如，数字 65 表示字母 A。Applesoft 有一个专用的函数 CHR $，它允许你在程序中使用一个字母的数字形式来表示该字母。例如，

```
10 PRINT“A”
20 PRINT CHR $ (65)
```

这两行程序在屏幕上均显示字母 A。Control—D 的数字代码是 4。把它加入 PRINT 语句中时，健入：

```
10 PRINT CHR $ (4);“CATALOG”
```

执行这一行程序时，电脑便知道 CATALOG 是一个磁盘命令，因此屏幕上显示的是磁盘目录，而不是 CATALOG 这个字。（PRODOS 的用户 CAT 代替 CATALOG，40 列显示）

由于在程序中各处都经常用到磁盘命令，因此在编程工作中形成了一种惯例，就是把 Control—D 赋值给一个字符串变量，通常都以 D$ 作为变量名。使用这种方法，一行程序可变成：

```
10 D$ =CHR $ (4)
20 PRINT D$ ;“CATALOG”
```

我们前面讲过的所有磁盘命令都可用作立即执行方式与延缓执行方式。现在我们要介绍一些只能用在程序中的磁盘命令，它们是：OPEN，APPEND，READ，WRITE 和 POSITION。这种局限的原因等我们分别讲述这几个命令时便会搞清。

下面是一些“合法的”磁盘命令语句：

```
10  PRINT CHR $ (4);“CATALOG”
20  D$ =CHR $ (4)
30  PRINT D$ ;“RENAME DEMO,D. D”
40  PRINT D$ ;“LOCK D. D”
```

数据文件 到现在为止，我们讨论的磁盘存储都集中在程序文件上。当然，也能把数据存入磁盘文件，称之为文本文件。

在磁盘存储中有两种文本文件类型：顺序文件和随机存取文件。使用 DOS 3. 3 时，在磁盘目录中，这两种文件名之前都有一个“T”字符，表示是文本文件。使用 PRODOS 时，这两种文件名的后面都注有“TXT”，表示是文本文件。

在顺序文件中，数据项是依次一个接一个存储的，每一项后面有一个回车符（ASCII 码是 13）作为项间隔符。因此，在顺序文件中，数据项的排列样式是：

FRED cr JOHNSON cr 12 MAIN ST cr ANYTOWN cr NY

在程序中经常用来建立和管理顺序文件的命令有：

1. OPEN
2. CLOSE
3. READ
4. WRITE
5. APPEND
6. POSITION

另外，我们前面已介绍过的一些用于程序存储工

作的命令也同样适用于文本文件，它们是：

1. DELETE
2. RENAME
3. LOCK
4. UNLOCK
5. VERIFY

建立顺序文件 在建立顺序文件并存储数据时，应遵循固定的命令顺序。这些命令依次是：OPEN，WRITE，PRINT，CLOSE。下面较详细地介绍每一个命令。

OPEN 它使 DOS 在内存中设置一些工作空间，以便存入文件内容，并告诉系统从文件的开始处读(READ)或写(WRITE)。

WRITE 它命令其后的 PRINT 命令，将信息输出到磁盘文件中，而不输出到屏幕。文件名应与 OPEN 语句中的相同。WRITE 命令可以被包含在 PRINT 语句中的任何一个其它 DOS 命令删除掉。

PRINT 它把数据真正放入磁盘文件。使用这种方式时，PRINT 后边不用跟 CHR $ (4)。

CLOSE 解除内存中的工作空间，关闭文件，使其在当时中止进一步使用。任何用 OPEN 打开并接收了数据的文件都应当用 CLOSE 关闭。

我们来建立一个短程序，把文本文件存到磁盘上。请键入程序 Listing1，用下述命令存入磁盘：

SAVE WRITE • FILE

运用此程序后，用 CATALOG 查看目录，你的磁盘目录中将显示：

SEQUENTIAL • FILE

增加文件内容 我们在检索前面已经写入的数据之前，先用 APPEND 命令往文件中增加一些数据项。Listing2 是一个短程序，它告诉你如何作。请你键入 Listing2，并用下述命令存入磁盘：

SAVE APPEND • FILE

然后，运行此程序，看看运行结果。在检查结果时，请结合下一小节检索数据的内容。

检索顺序文件中的数据 现在，我们已经建立了文件，让我们看看如何查找这些文件中的数据。在 Listing3 中，我们使用 OPEN，READ 和 CLOSE 等磁盘命令。

键入 Listing3，用下述命令将其存入磁盘：

SAVE READ • FILE

然后，运行它。

请注意，程序中使用了 FOR-NEXT 循环，它是用来输入数据(INPUT)和输出显示数据(PRINT)的，对磁盘命令不干扰。运行 Listing3 时，你会看到原来文件中的数据以及后来给文件中增加的数据。

文件指针的定位 当你使用磁盘上的文本文件时，有一个指针用来识别文件中的数据项。OPEN 命令自动将指针设置在文件的第一项。如果你想读(READ)或写(WRITE)文件中的某一数据项，POSITION 命令可以帮助你作这件事。使用格式为：

POSITION，Rn

其中 n 表示希望读或写的记录距当前指针位置的距离。n 的值决定指针从当前位置移动多少记录数。POSITION 的用法将在以后详述。

请你用一些时间来练习本讲介绍的各种命令，并将前几讲介绍过的程序作一些修改，存入磁盘，或者自己编写一些简单的程序，用它们来练习并加深理解本讲介绍的磁盘存储操作。

Listing 1：WRITE. FILE

```
10 D$ =CHR$(4):REM Control-D
20 PRINT D$;"OPEN SEQUENTIAL. FILE"
30 PRINT D$;"WRITE SEQUENTIAL. FILE"
40 PRINT "THIS IS THE FIRST ITEM"
50 PRINT "FOLLOWED BY THE SECOND"
60 PRINT "THIRD"
70 PRINT "AND FOURTH"
80 PRINT D$;"CLOSE SEQUENTIAL. FILE"
90 END
```

Listing 2：APPEND. FILE

```
10 D$ =CHR$(4):REM Control-D
20 PRINT D$;"APPEND SEQUENTIAL. FILE"
30 PRINT D$;"WRITE SEQUENTIAL. FILE"
40 PRINT "USING APPEND WE CAN ADD"
50 PRINT "A FIFTH;SIXTH OR"
60 PRINT "ANY NUMBER OF ITEMS"
70 PRINT D$;"CLOSE SEQUENTIAL. FILE"
```

Listing 3：READ. FILE

```
10 D$ =CHR$(4):REM Control-D
20 PRINT D$;"READ SEQUENTIAL. FILE"
30 PRINT D$;"READ SEQUENTIAL. FILE"
40 FOR I =1 TO 7
50 INPUT A$(I)
60 NEXT I
70 PRINT D$;"CLOSE SEQUENTIAL. FILE"
80 FOR I =1 TO 7
90 PRINT A$
100 NEXT I
110 END
```

(未完待续)

冯静　编译自：《NIBBLE》1989 年，10 期，

CEC—I 多功能电子音响器

武钢钢丝绳厂　　周苗先

笔者用 6502 汇编编制了一个趣味程序，可将中华学习机变成一部多功能电子音响器，既可成为弹奏任何调子的电子琴，又可作为模拟各种音响的电子音响器，并能将乐曲、音响自动记录在内存，然后进行重放。而且也可从电脑的喇叭处输出，送入录音机录制成电子音乐磁带，在一般录音机上放音。

程序运行后，音域宽，音阶多而准确，共有四个八度 48 个半音音阶，适合各种调子的乐曲，中途可以转调。音质有专门的子程序处理，圆润动听，音长随意控制，能满足任何乐曲音响的演奏需要。

有五种速度供选择(F1 至 F5 键控制)，记忆容量大(从 $1000—$9600)，在中速(F3)放音，可长达两小时左右，操作简单。

程序由主控弹奏模块，记忆录制模块，放音模块，音色处理模块，计数模块等程序及音阶码表构成，读者可将机器码从 $C00 至 $E5E 键入内存。

下面简单介绍一下程序的使用方法。

程序输入后，从 $C00 运行，听到"嗡"的一声即可弹奏乐曲，音阶与键的对应关系见表，弹完后，可按△键使指针指向乐曲开始，然后选择适当速度，一般为 F3，按西文键即可连续不断、反复放音，按回车可随时仃止放音。需再次放音或重弹其他乐曲，需先按△键恢复指针，也可按 Quit 键，然后按上述方法进行。

模拟自然音响，有各种不同情况需分别对待，如：

在 F4 速度下，弹奏音阶 1̣2̣3̣……123……5̇6̇7̇，在 F1 速度下放音，可模拟警车音响。

在 F4 速度下弹奏　1̇5　1̇5　1̇5　1̇5　1̇5，并在同一速度下放音，就获得救护车的优美音响。

电脑音乐磁带录制，是将微机内喇叭处接一插头引出，输入录音机，按一般音乐磁带录制方法进行。

音名键名对应表

键名	A	S	D	F	G	H	J	K	L	;	/	、	Q	W	E	R	T	Y	U
音名	C_1	#C_1	d_1	#d_1	e_1	f_1	#f_1	g_1	#g_1	a_1	#a_1	b_1	c	#c	d	#d	e	f	#f

键名	I	O	P	[	J	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	—	=	\	Z
音名	g	#g	a	#a	b	C	#C	D	#D	E	F	#F	G	#G	A	#A	B_1	C_1	#C_1

键名	X	C	V	B	N	M	,	.	/	TEST
音名	D_1	#D_1	E_1	F_1	#F_1	G_1	#G_1	A_1	#A_1	B_2

程序：

```
0C00—  20  F9  D0  EA  EA  EA  20  32
0C08—  0E  20  3B  0E  A9  20  4C  22
0C10—  0C  A9  01  4C  22  0C  A9  10
0C18—  4C  22  0C  A9  40  4C  22  0C
0C20—  A9  80  8D  2E  0D  2C  10  C0
0C28—  4C  4D  0C  4C  DE  0D  4C  17
0C30—  0E  20  32  0E  4C  25  0C  20
0C38—  3B  0E  4C  25  0C  20  44  0E
0C40—  4C  25  0C  20  4D  0E  4C  25
0C48—  0C  4C  00  0C  60  2C  00  C0
0C50—  10  FB  AD  00  C0  C9  81  F0
0C58—  B8  C9  8C  F0  B9  C9  97  F0
0C60—  AB  C9  94  F0  B6  C9  86  F0
0C68—  B7  C9  83  F0  DC  C9  91  F0
0C70—  BA  C9  9F  F0  B9  C9  88  F0
0C78—  B8  C9  95  F0  BA  C9  8B  F0
0C80—  BC  C9  8A  F0  BE  85  07  A8
0C88—  B9  20  0C  AA  CA  D0  FD  20
0C90—  C0  0D  20  24  0D  2C  10  C0
0C98—  30  F1  20  56  0E  4C  25  0C
0CA0—  00  00  00  00  00  00  00  00
0CA8—  00  00  00  00  00  00  00  00
0CB0—  00  00  00  00  00  00  11  00
0CB8—  00  00  00  00  00  00  00  00
0CC0—  00  00  00  00  00  00  00  8F
0CC8—  00  00  00  00  14  24  13  12
0CD0—  26  40  3C  39  36  33  30  2D
0CD8—  2B  28  00  98  00  22  00  00
0CE0—  00  FF  18  1B  E3  72  D6  CA
0CE8—  BF  55  B4  AA  A1  15  17  50
0CF0—  4C  80  6B  F1  65  5A  19  78
0CF8—  1C  60  1E  48  20  44  00  00
0D00—  87  00  00  00  00  00  00  00
0D08—  00  00  00  00  00  00  00  00
0D10—  00  00  00  00  00  00  00  00
0D18—  00  00  00  00  00  00  00  00
0D20—  00  00  00  00  85  2D  85  2C
0D28—  A9  00  85  2E  38  E9  20  85
0D30—  2F  A5  2D  D0  0F  85  19  E6
0D38—  2E  D0  05  E6  2F  D0  03  60
0D40—  85  19  D0  F1  E6  2D  F0  17
0D48—  A4  2D  AE  30  C0  E6  2E  D0
0D50—  05  E6  2F  D0  03  60  85  19
```

```
0D58—  88  F0  1F  85  19  D0  EE  C6
0D60—  2D  F0  E1  A4  2D  AE  30  C0
0D68—  E6  2E  D0  05  E6  2F  D0  03
0D70—  60  85  19  88  F0  1F  85  19
0D78—  D0  EE  C6  2C  F0  17  A4  2C
0D80—  AE  30  C0  E6  2E  D0  05  E6
0D88—  2F  D0  03  60  85  19  88  F0
0D90—  B3  85  19  D0  EE  E6  2C  F0
0D98—  E1  A4  2C  AE  30  C0  E6  2E
0DA0—  D0  05  E6  2F  D0  03  60  85
0DA8—  19  88  F0  B3  85  19  D0  EE
0DB0—  60  A5  FA  C5  FC  A5  FB  E5
0DB8—  FD  E6  FA  D0  02  E6  FB  60
0DC0—  08  48  8A  48  98  48  A5  07
0DC8—  A0  00  91  FA  A5  FA  85  1A
0DD0—  A5  FB  85  1B  20  B1  0D  68
0DD8—  A8  68  AA  68  28  60  20  4D
0DE0—  0E  A0  00  B1  FA  F0  26  A0
0DE8—  00  B1  FA  AA  BD  20  0C  CA
0DF0—  D0  FD  20  24  0D  AC  00  C0
0DF8—  C0  8D  F0  11  20  B1  0D  90
0E00—  E6  2C  10  C0  20  32  0E  20
0E08—  4D  0E  4C  E7  0D  20  3B  0E
0E10—  20  56  0E  4C  25  0C  60  A0
0E18—  00  A9  00  91  FA  20  B1  0D
0E20—  90  F7  20  32  0E  20  3B  0E
0E28—  2C  10  C0  20  DD  FB  4C  4D
0E30—  0C  60  A9  00  85  FA  A9  10
0E38—  85  FB  60  A9  00  85  FC  A9
0E40—  96  85  FD  60  A5  1A  85  FA
0E48—  A5  1B  85  FB  60  A5  1A  85
0E50—  FC  A5  1B  85  FD  60  A5  1A
0E58—  85  1C  A5  1B  85  1D  60  FF
```

·初学者园地·

Apple Pascal 系统功能键的使用

四川万县师专　应宏

Apple Pascal 系统是在 UCSD Pascal 基础上修改、扩充而成的，它不仅可以在 APPLE II、APPLE II e 上运行，经过适当处理（将 Apple2 的 Compiler 程序拷贝到 Apple1）还可以在有单驱的 CEC-I 上运行。在 Apple II e 和 CEC—I 上运行 Apple Pascal 系统除了具有在 APPLE II 上有的功能键外，它们还各自有一些不同的键可以使用和值得注意。分别叙述如下：

一、Apple IIe 机（带有 80 列卡）：

1. 在 EDIT 状态下：

①、键入 CTRL—H(CTRL—U)，光标将左(右)移一格。

②、键入 CTRL—＋，将使处于程序中任意位置的光标回到程序的开头。

③、键入 CTRL—SHIFT—@，相当于键入 D 命令，进入删除模式。

④、键入 CTRL—SHIFT—I，相当于键入 I 命令，进入插入模式。

⑤、键入 CTRL—SHIFT—U，相当于键入 C 命令，进入复制模式。

⑥、键入 CTRL—SHIFT—Y，相当于键入 X 命令，进入字符替换模式。

⑦、键入 CTRL—@，中断当前工作，系统将重新复位。

2、在 command 和 Filer 状态下：

①、键入 CTRL—Q，屏幕将由 80 列转换为 40 列显示，40—79 列的内容（指命令行）显示在同一屏幕的中央偏上，此时各种命令均能执行，只是命令行中的 40—79 列的内容会影响屏幕画面，当键入 CTRL—R 时，又回到 80 列显示。

②、CTRL—E（使大写字母以白底黑字的方式显示）、CTRL—T（取消 CTRL—E 功能）两命令失效。

③、键入 CTRL—C，中断当前工作，再按空格则使系统初始化。

二、CEC—I 机：

1、键入 F_1，相当于按下 CTRL—A，屏幕显示范围转换到右方显示列号 40 至 79 的各个位置上的字符。

2、键入 F_3，相当于按下 CTRL—E，使大写字母的白底黑字的方式显示。

3、键入 QUIT 键，相当于在 Comm AND 状态下键入 I，即系统重新复位。

4、在定义指针类型和应用文件缓冲变量时需用到字符“ˆ”，当键入 shift—6，屏幕显示字符“N”，而不是字符“ˆ”，当键入 CTRL—6，则显示字符“ˆ”，且编译程序予以承认。虽然键入 shift—～也得到字符“ˆ”，但编译时会出错，即为非法符号。

5、在应用数组或集合时，需用到方括号“]”，CEC—I 键盘右上方有“]”，但编译时出现编译错误，即直接键入的“]”为非法符号。而键入 CTRL—I，显示方括号“]”，并且编译程序予以承认。

指针式电脑钟

万县市初二中 易忠友

这是一个十分有趣的程序。它利用中华学习机的作用和汉字的功能，用 BASIC 语言模拟指针式电子钟的运行过程，非常形象生动。

程序运行时，首先产生钟面刻度和数字，接着问你现在时刻是多少？当你输入起始时刻之后，电脑钟即开始计时。

这时，钟面上出现时针、分针、秒针起始位置正好是你输入的时刻。随着秒针的走动，钟面上还会留下一圈美丽的图案作为背景。指针的颜色与背景不同，依然十分醒目。指针的移动与步进式电子钟的情形完全相同。同时，钟面的上面还有一个数字钟在走动。每隔一分钟，它还会鸣响一次。改变 190 和 200 句中循环语句的数值，还可以调整钟的走时快慢，有兴趣的读者不妨试一试。

```
10  PRINT CHR(4);“PR＃3”:PRINT:HGR2
20  R=65:X=130:Y=95:Z=90
30  VTAB 3:HTAB 16:PRINT “12”:VTAB 6:HTAB
    10:PRINT“9”:VTAB 6:HTAB 24:PRINT “3”:
    VTAB 9:HTAB 17:PRINT “6”
40    FOR I=0 TO 360 STEP Z
50  N=3.14/180*I:X1=COS(N)*R:YI=SIN(N)
    *P
60  HCOLOR=3: HPLOT X-X1,Y-Y1
70  NEXT I:IF R>67 THEN Z=30
80  IF R>72 THEN Z=6
90  IF R<76 THEN R=R+1:GOTO 40
100  VTAB 1:INPUT “现在时刻是:?时?分?秒?”;A,
    B,C:VTAB 1:PRINT SPC(30)
110  S=(A*5+15)*6:P=(B+15)*6:M=(C+
    15)*6
120  IF S>449 THEN S=S-360
130  IF P>449 THEN P=P-360
140  IF M>449 THEN M=M-360
150  S=S-6+INT((P-18)/72)*6
160  R=65:GOSUB 280:GOSUB 330
170  N=3.14/180*M:X1=COS(N)*R:Y1=SIN
    (N)*R
180  HCOLOR=3:HPLOT X,Y TO X-X1,Y-Y1
185  A=((S-INT((P-18)/72)*6+6)/6-15)/5:
    B=P/6-15:C=M/6-15:IF A=0 THEN A=
    12
186  VTAB 1:HTAB 12:PRINT CHR$(15);“”;A;
    “:”;B;“′ ”;C;“″”;CHR$(14);SPC(3)
190  IF M=90 THEN PRINT CHR$(7):FOR I=1 TO
    380:NEXT I:GOTO 210
200  FOR I=1 TO 500:NEXT I
210  IF M/90=INT(M/90) THEN HCOLOR=0:
    HPLOT X,Y TO X-X1,Y-Y1:GOTO 230
220  HCOLOR=2:HPLOT X,Y TO X-X1,Y-Y1
230  IF M=P THEN HCOLOR=3:HPLOT X,Y TO X
    -X2,Y-Y2
240  IF M=S OR P-6=S THEN HCOLOR=3:
    HPLOT X,Y TO X-X3,Y-Y3
250  M=M+6:IF M>449 THEN M=M-360
260  IF M=90 THEN HCOLOR=2:HPLOT X,Y TO X
    -X2,Y-Y2:P=P+6:GOSUB 280
270  GOTO 170
280  IF P>449 THEN P=P-360
290  Q=3.14/180*P:X2=COS(Q)*(R-3):Y2=
    SIN(Q)*(R-3)
300  HCOLOR=3:HPLOT X,Y TO X-X2,Y-Y2
310  IF(P-18)/72=INT((P-18)/72) THEN HCOL-
    OR=2:HPLOT X,Y TO X-X3,Y-Y3:S=S+
    6:GOTO 330
320  RETURN
330  IF S>449 THEN S=S-360
340  T=3.14/180*S:X3=COS(T)*(R-10):Y3=
    SIN(T)*(R-10)
350  HCOLOR=3:HPLOT X,Y TO X-X3,Y-Y3
360  RETURN
```

霍尔电压和电阻率测量以及温度和磁场控制系统

中国科学院物理研究所　马久燕　曾石安

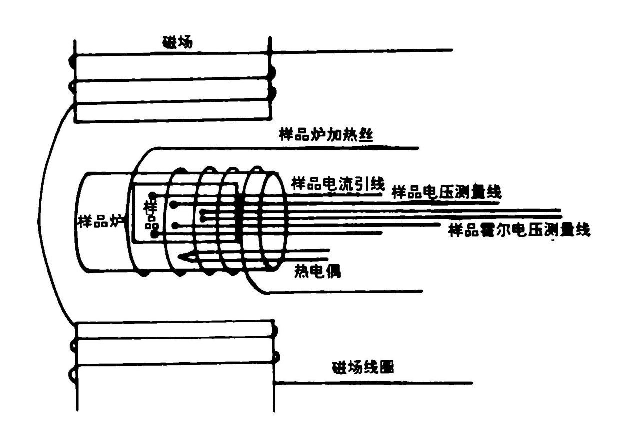
磁性材料的研究是现代科学领域中的一项重大课题。随着科学技术的迅速发展，磁性材料的应用不仅日趋广泛，而且日益深入。需要研制出用一种新型磁性材料做成密度高、速度快、误码少的存取信息工具。

霍尔电压和电阻率是磁性材料研究的两个主要物理量。以前对霍尔电压和电阻率测量以及对温度和磁场控制多未实现自动化，由于实验周期长，测量参数多，尤其是对温度及磁场的控制复杂，给实验人员带来很多不便。为了减轻工作强度，提高实验效率，增加测量精度，我们设计了一套用苹果机对霍尔电压和电阻率以及对温度和磁场控制系统。

此系统由苹果机、专用接口板、数据采集板、温度控制板、磁场控制板、系统时钟板、IEEE—488 接口板、高精度恒压恒流遥控电源(PD18V—30A)及(PD35V—20A)，192 数字电压表等组成。详见系统框图。

系统工作原理：

一、实验系统简介：



微机系统主要控制两个对象：1、样品加热炉的炉温；2、样品所在磁场的磁场强度。主要测量五种物理量：(1)样品的温度；(2)样品的电压；(3)样品的电流，从而可求出样品的电阻率；(4)样品的霍尔电压；(5)磁场的电流，以此可得知磁场的大小。

二、温度和磁场的控制

对温度和磁场的控制过程是：采用自己设计的两个 12 位 D/A 转换器控制两台高精度遥控恒流(恒压)电源，由这两台电源分别控制：样品加热炉的加热丝和样品磁场的线圈。

1、温度的控制

温度的控制实质是对加热电源输出电压的控制，微机通过接口对 12 位 D/A 进行控制，按实验要求通过程序使 D/A 输出所需要的模拟电压。D/A 输出的模拟电压范围为 0 至 10V，每一分层电压为 2.44mv。D/A 输出的模拟电压控制一台带有电压遥控的高精度恒压(恒流)电源(PD18V—30A)，此电源的电压输出范围为 0～18V，电流输出为 0～30A，稳压精度可达到十万分之五，用此电源作为加热炉电源，每一 D/A 的电压分层对应加热炉电流变化 7.32mA。

2、磁场的控制

磁场电流的控制也采用对恒流电源遥控的方式，即微机通过接口对 12 位 D/A 进行控制。D/A 输出的模拟电压控制一台高精度恒压(恒流)电源(PD35V—20A)，电源的输出经过由干簧继电器接成的倒向开关通过标准电阻而加到磁场线圈上。倒向开关由计算机的 GAME 接口控制，当需要将正向或负向电流加到磁场线圈时，只需访问对应的 GAME 接口地址即可。

三、各种物理量的测量

各种物理量的采集过程是：苹果机通过接口控制五个干簧继电器，这种继电器触点电阻很小并带有屏蔽外壳，它可保证当信号幅度小于 1μV 时能正常传输，而触点动作时间大约为 1ms，我们将 5 个干簧继电器组成五选一开关，每一瞬间只有一个继电器导通。微机依次选通作为热电偶，样品电流、样品电压、霍尔电压、磁场电流开关的干簧继电压，并将热偶温度计上电压、标准电阻上电压、样品电压、霍尔电压等依次送入 192 数字电压表，该电压表通过 488 接口将测量数据送入微机。由于样品和测量引线是不同材料，而两种不同材料接触点上会产生一个方向、大小不变的电动势。为了消除测量导线与样品间的接触电动势对电阻率测量结果的影响，我们将干簧继电器接成倒向开关，以改变样品电流方向，然后分别测出正、反向电流情况下样品上的电压值，然后再取平均值，就可消除接触电动势影响而得到真实电压值。倒向开关由微机 GAME 接口控制，使恒流源极性改变。本系统仅用一台 192 数字

电压表，该电压表测量电压范围广、精度高，并具有电压自动换档、数字滤波等多种功能，而且采样时间通常为0.1秒、精度为0.1μV，这为整个采集系统提供了方便、精确的电压测量手段。

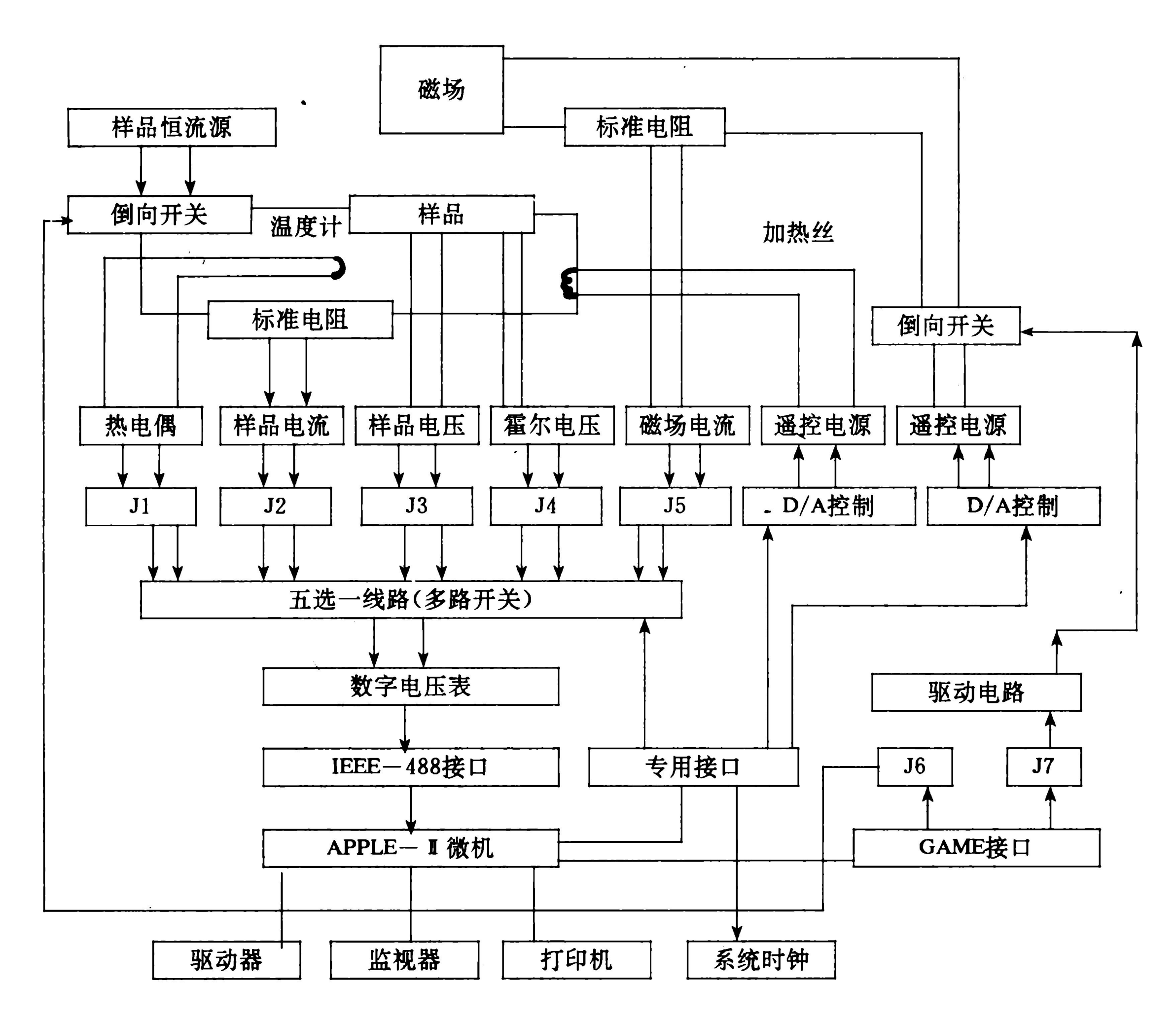
四、系统时钟

由于控温过程中，有时恒温时间很长，若采用软件延时可能不便，因此我们专门制作了为系统工作的计时板，时钟每0.5秒发一次脉冲，在控温及恒温时间控制过程中，只需访问控制时钟输出的地址，计算时钟输出的脉冲个数，便可知相应的时间。

五、系统软件

系统软件采用人一机对话方式，以“菜单”形式显示其全部功能，用户可根据需要自行选择。

为了保证整个系统的测量精度，我们采取了一系列抗干扰措施，以防止噪声对信号的影响。这包括传输线屏蔽、电源滤波、接地点选择、抗干扰线路等等。微机控制及测量系统通过实验证实是有效的。使用该系统后不仅提高了工作效率，同时也增加了测量精度，为快速，准确地测试新型磁性材料提供了方便、有利的条件。



注：J为继电器

霍尔电压和电阻率测量以及温度和磁场控制系统框图

注：本文在Apple微机协会三届年会上被评为优秀论文

船舶主机检测微机系统

湖北航运公司科研所　　高鑫根

一、前　言

目前国外柴油机性能检测大多数采用计算机，价格昂贵难以推广应用。国内中小型柴油机厂家所使用的测试设备大多采用分离的仪表，只能进行单台测试，国产 SZC—21 柴油机测控柜也只是将分离的仪表集装于一柜，都不免要由人工抄表、处理数据、填写表报。用这种方式效率低周期长，要对柴油机性能试验做到同步监测和数据实时处理更难以办到，也容易出现人为误差。

我们采用 APPLE Ⅱe 微机与 SZC-21 柴油机测控柜联机使用，重点立足于应用软件设计的方案、研制成了一种功能较强而又低成本的柴油机性能自动化测试系统

二、系统的硬件构成及工作原理

检测系统由以下几部分组成：

(1)带数显式二次仪表的 SZC-21 测控柜。

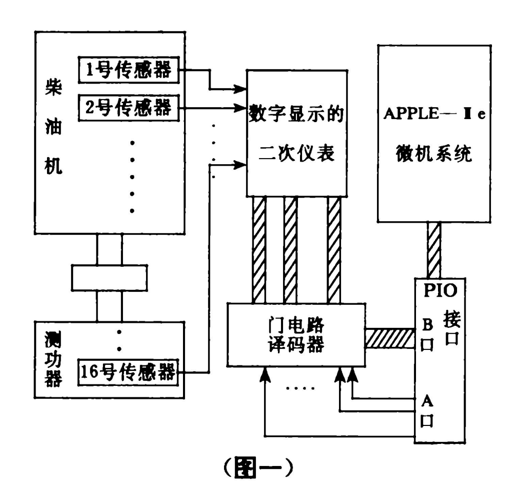
(2)D650A 型直棒式水力测功器。

(3)多路传感元件。

(4)带辅助系统的柴油机台架。

(5)6522 接口板及门电路译码网络。

(6)APPLE—Ⅱe 微机。(见图一)



(图一)

该系统能根据国家标准“内燃机台架试验方法”(GB1105—74)的要求进行柴油机性能测试，对测试过程中的十六点热工量和机械量(转速、功率、机油温度、机油压力、排气温度、排气压力、冷却水温、油耗量、时间、环境温湿度)实现实时采集、显示和同步监测。能准确反映短时间内的动态情况，当出现反常情况能及时发出报警信号。系统扫描十六点参数约 0.7 秒。

检测系统总精度、稳定性，重复性及测量误差均不大于仪表量程限值±1%。

检测系统开始工作以后，各路传感器将信号送到测控柜上的二次仪表中，信号在这里经过硬件滤波放大，A/D 转换后提供仪表数显，并以 BCD 码输出到与微机接口的芯片锁存。APPLE-Ⅱe 微机按程序要求分时向 6522 板的 A 口送编码。这些由 A 口来的编码通过译码网络译码给相应的三态锁存器送去开门信号。这样相应的 BCD 码通过 6522B 口取进主机。等到采样值全部取完后，主机再对其分析处理得出最终资料由屏幕和打印机输出。

三、软件的设计

硬件组成是系统的基础，而程序才使得整个检测系统的功能得以最终实现。

(一)软件系统设计

(1)采样周期的确定.

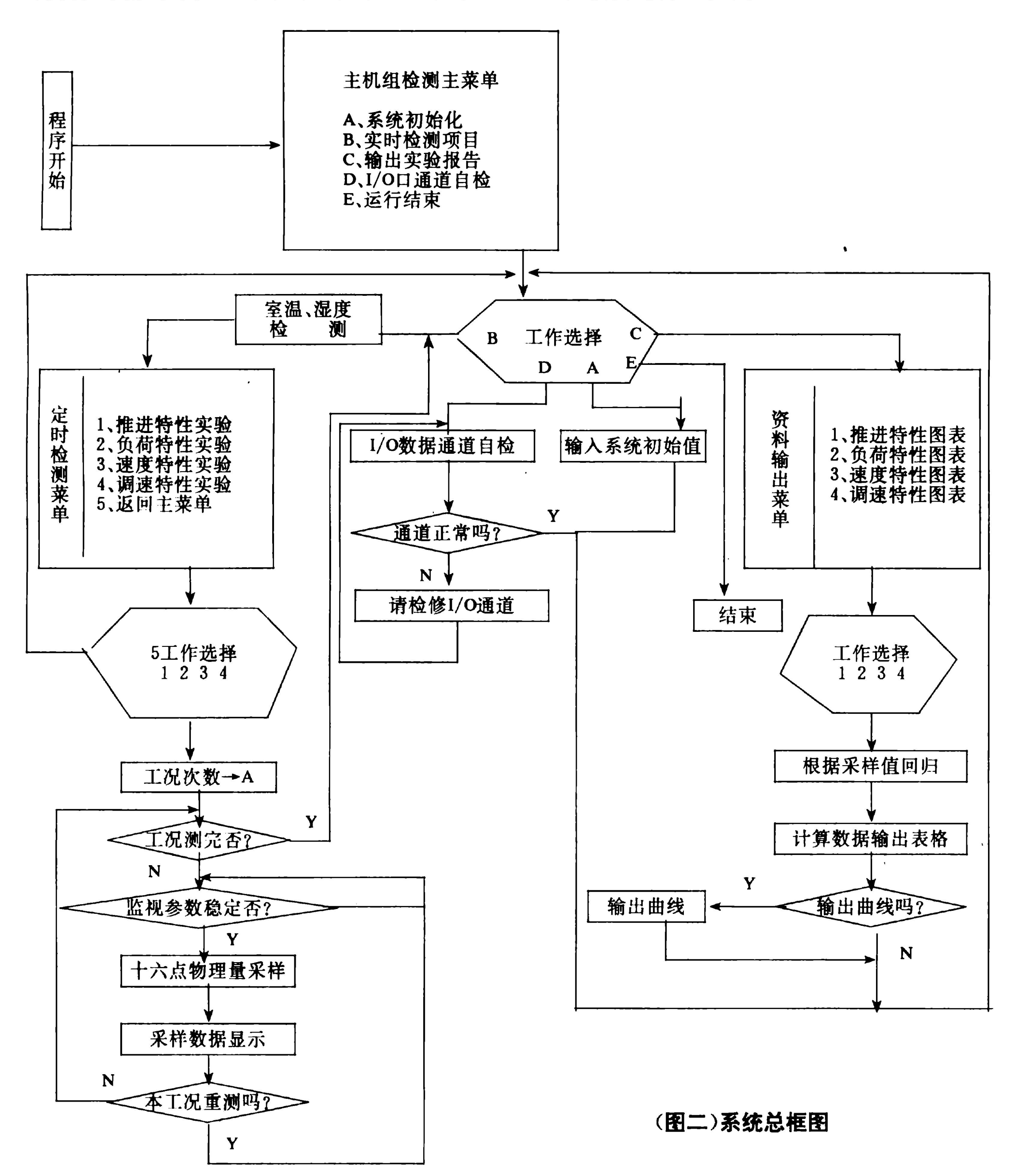
计算机只能对离散量加以处理，在检测装置中被测的热工量和机械量均是连续量即在一定的时间间隔 T 内它是连续的时间函数 X(t)。因此首先必须对连续变化的时域函数 X(t)进行时间分割。如果采样点密集就会扩大数据序列造成浪费。采样点相距太远又会引起原始数据的失真造成函数 X(t)的不连续，因此采样的$_\Delta$t 不能随意选择。按香农、奈魁斯特采样定理，采样的周期必须小于最高频谱分量周期的一半。考虑到热工量和机械量时域函数变化较慢，经过对被测信号的频谱成份分析，同时兼顾判定柴油机工况稳定的条件要求，在设计巡检程序中取采样$_\Delta$t 为 13.8 秒作采样周期。

(2)编程语言选择

按研制要求，该系统需具有实时采样，数据处理，结果输出等基本功能，鉴于这些功能的考虑在软件设计中采用汇编语言和 BASIC 混合编制达到了预期效果。

（3）结构程序设计思想

为使程序清晰可读，整个软件系统采用了结构程序设计思想，整个系统由接口清楚、功能明确的A～E五大模块组成。（见图二）。



（图二）系统总框图

这些模块之间有较弱的结合度，它们仅通过事先定义好的接口提供严格的数据与信息控制，各模块之间相互独立，程序运行从一个模块到另一个模块必须通过主模块的接口来完成。这样就保证了模块的严整性，在具体组装模块和安排接口时，系统作了整体规划，在任一给定级上的各成份本身是一个较低级成分系统，程序在不同级运行只考虑各自的问题，而不去考虑其它级发生了什么，使整个系统犹如一本章节分明的教课书，层次分明，直观清晰，符合人们的认识和思维逻辑。

（二）程序设计特点

（1）多项抗干扰措施

检测系统处于维修柴油机的现场，工作环境是较恶劣的，周围存在有不少的干扰源，而采样值的准确无

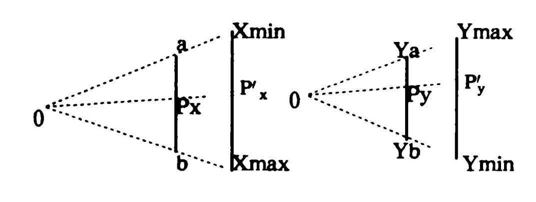
误对整个系统来讲又是至关紧要的一环，除在硬件上采取一定措施外，在软件上采用了数字滤波对采样值进行多次滤波。首先对采样数据利用马利科夫、阿卑——赫梅特准则检查是否含有不可忽略的系统误差。如有系统误差则自动放弃当今值而重新采样，接着对采样值限幅滤波。当 $|Y(k)-Y(|k-1)|\leqslant\triangle Y_0$ 则 $Y(k)=Y(k)$；当 $|Y(k)-Y(k-1)|>\triangle Y_0$ 则 $Y(k)=Y(k-1)$，$Y(k)$ 是第 k 次实测值，$\triangle Y_0$ 是两次采样间隔时间内参数可能变化的最大范围。当采样值经过两次滤波后，程序又对几次周期采样值再一次进行递推平均滤波：$y(k)=\frac{1}{N}\sum_{i=0}^{N-1}Y(k-i)$，(N 为采样次数)，这样经过多次滤波处理得到的数据就可靠了。

(2)屏幕作图

APPLE Ⅱ e 微机的 BASIC 语言作图命令为：HPLOT(x,y)，显示屏在高解晰度下 $Y_{max}<191$，$X_{max}<279$，设已知函数 $Y=f(x)$，定义域为〔a,b〕值域为〔Y_a，Y_b〕，由图(三)可得计算公式：

$$P'_x=\frac{(P_x-a)(X_{max}-X_{min})}{(b-a)}+X_{min}\cdots\cdots(1)$$

$$P'_y=\frac{(P_y-Y_a)(Y_{min}-Y_{max})}{Y_b-Y_a}+Y_{max}\cdots\cdots(2)$$



(图三)

在软件设计中利用以上的公式根据实测的数据(P_x,P_y)，通过程序计算在屏幕上作出清晰的柴油机性能特性曲线。

(3)内存的开发

APPLE Ⅱ e 微机虽有 64KB 内存，但实际给用户程序用的不多，针对内存容量小的问题，系统得采用复盖手段，这样必然存在着各程序块之间的信息传递问题，以磁盘作中间媒介和外设通讯不仅降低了程序的运行速度，而且使整个软件的结合不紧凑，显得过于冗长，同开辟系统监控所占用的 RAM 第三页中某些空闲单元作程序模块之间信息传递的窗口，使整个系统程序运行流畅，也使复盖技术更臻完善。还开辟原来一般只能由微机本身安排用来存放中间变量的 RAM 单元中的一段 8872H 至 8A00H 为用户程序使用。用它来装采样程序的机器码和采样数据前期处理程序的机器码，并作采样数据和采样通道选用的开门编码暂存区，这样不仅进一步开发利用了 APPLE Ⅱ e 微机的硬件资源，也提高了程序运行的效益。

(三)程序主要模块的功能

(1)主机组综合检测系统主控模块

它是系统流向的枢扭，提供 A、B、C、D、E 五种选择。(见图二)

(2)实时检测模块。(见图四)。

此模块一开始就显示菜单，由操作人员选择五种特性实验的一种。接着输入该实验所需作的工况次数，接着微机调入采样程序，采集柴油机运行过程中的十六个物理参数。采样数据经过滤波整理判断柴油机工况是否稳定并显示数据。如有异常立即声光报警。否则微机通过接口不断采样分析直至工况稳定。这时系统进入正式采样并且显示和打印采样值，同时将数据存在软盘上，检测进入下一个工况，程序又重复以上过程直至完成预置的工况检测再返回到主控程序。

(3)输出报告模块

此模块提供推进、速度、负荷、调速、背压五种特性实验报告输出功能选择，根据选择程序读取软盘上的采样信息，经 N 阶回归得出特性方程，最后将采样值和方程定步长计算值一并用表格方式打印输出，接着程序根据回归得来的特性方程依照本文前面总结的计算公式另在显示屏上作出笛卡尔坐标系的曲线，同时也将采样值在同一画面中绘出便于分析比较，再由打印机拷贝一并输出。

(4)数据通道自检模块

运行此程序能对微机 I/O 口以及十六个测试通道加以自检，一旦发现问题将提请操作人员排除故障。这样给系统的自检和硬件装置的维护提供了依据和方便。

四、结束语

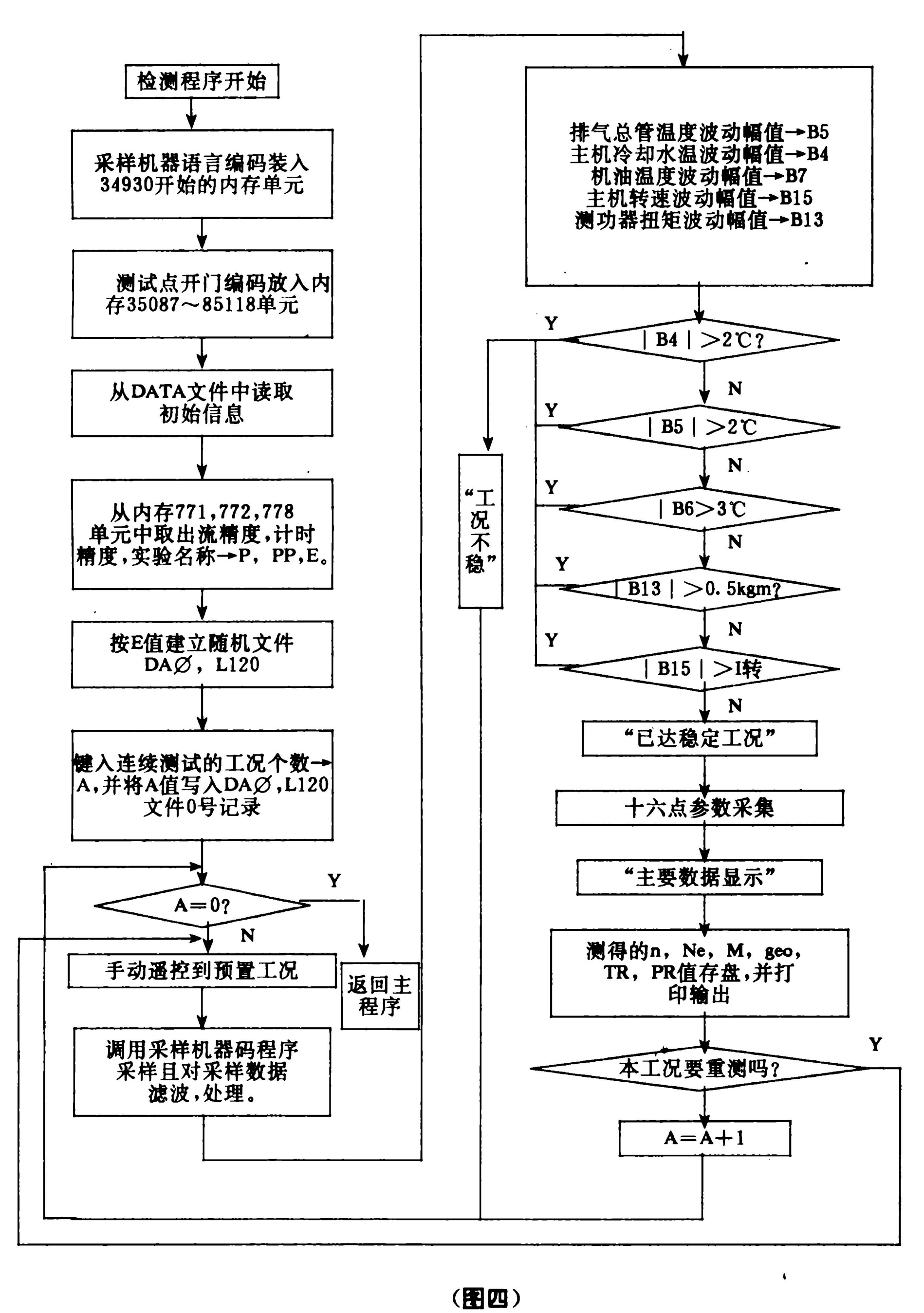
该微机系统的主要特点是结构简单，实用性强，它不仅实用于维修中船舶主机的性能检测，也能用于其它厂家作有关柴油机的性能研究。经过实际运行，工作可靠，准确性高。对减轻劳动强度提高工效有明显的经济效益。

参考文献

〔1〕王飞龙：《苹果—Ⅱ微型计算机和结构化 BASIC 语言编程》，湖北科学技术出版社，1984 年。

〔2〕荣树熙：《6502 微处理机及其应用》北京师范大学出版社，1984 年。

〔3〕张莫成:《工业控制计算机外围设备》机械工业出版社,1980年。



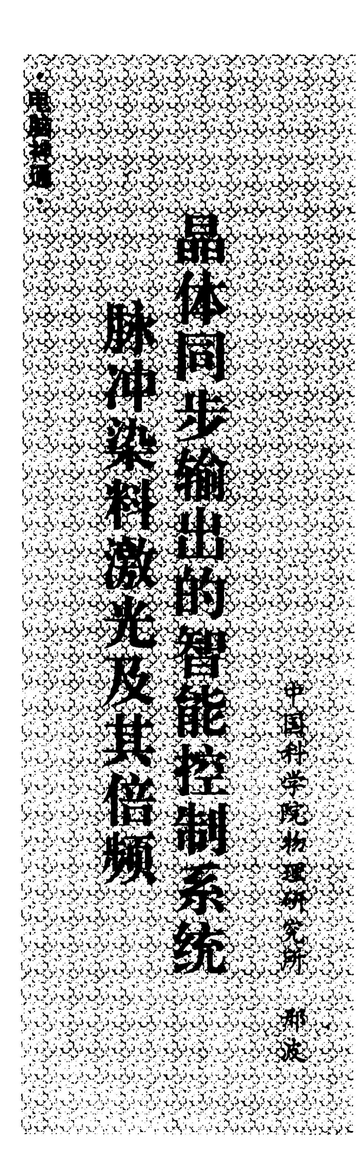
(图四)

最近,有读者来信说,本杂志第五期刊登的"软件桥"通告中有些不太清楚,现予以说明如下:

①通告下面的交换软件目录,即为"软件桥"现已拥有的软件,并可提供交换。

②凡购买软件桥所列软件者,每张盘片收费8.50元(内含邮费)

《中华学习机》编辑部



晶体同步输出的智能控制系统

脉冲染料激光及其倍频

中国科学院物理研究所　郝波

目前，可调谐激光技术在科研、国防和医疗等广泛领域都有着重大的用途，是国际上争相开发的研究方向。

一、国内外技术现状及其发展趋势

当前，产生可调谐激光的方法有十余种，且主要是在可见光区和红外区。但可调谐激光在紫外，甚至在真空紫外区频率扩展就成为非线性晶体的重大应用。应用晶体的倍频（SHG）、和频(SFG)效应向短波方向扩展高功率染料激光的系统(WEXSystem)是目前在国际上各大主要激光应用及研究的公司竟相发展的重要产品。例如，SP. Quantel. Lambda 等公司采用 KD*P 晶体的产品，使用开环或闭环电子设备进行波长扫描的自动跟踪。目前国内尚无此类产品。

现在 WEX System 的发展趋势是采用新晶体，扩大调谐范围、提高转换效率等方法。

而最新发现的非线性晶体 BBO 正好具有目前人们所追求的优良的物化性能。如：很高的转化效率，高损伤阈值，良好的物理化学稳定性，以及宽阔的匹配和透过范围等。所以，目前认为应用 BBO 晶体研制 WEX System 是大有前途的。

二、本系统的研究方法及技术构思

为了实现 BBO 光学倍频晶体的实际广泛的应用。人们期望将它与染料共用以达到某一波段激光的连续输出。为此，本系统采用一单片机(8031)作为激光器的光栅，晶体步进马达的控制单元。以一定的对应关系实现两个步进马达的联动，达到激光器的倍频紫外连续输出。

由于在自动控制应用领域中，单片机较其它微机有无可比拟的优越性。例如：体积小巧，使用灵活，成本低廉，易于真正产品化，抗干扰能力强，适应温度范围宽，能获得最佳的性能价格比等。所以，本系统采用单片机做为控制单元，并且充分实现了单片机的各种优越特性。

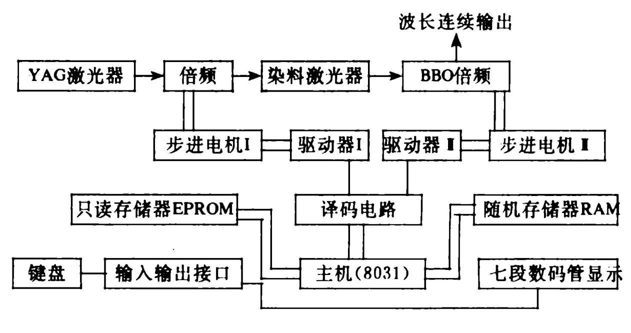
三、本系统的技术难点

采用高功率，毫微秒 YAG 激光泵浦 C_{500}，R_{590}，Kiton Red，R_{640}DCM 等激光染料，产生 5000－6100Å 高频率可调谐激光。染料激光与 YAG 激光和频，获得 3400Å～4100Å 输出；倍频染料激光获得 2600Å～3400Å 输出；倍频的染料激光与 YAG 激光和频产生 2000Å～2600Å 的输出，波长扫描的自动跟踪采用开环控制。BBO 晶体采用角匹配方式。

研究表明，BBO 晶体的失配角很小，当其失配角为一分时，其转变效率就已降低 50％以上。如果要达到 80％以上的跟踪精度，则晶体跟踪转动时角度误差要在秒(1/3600 度)的量级。这比国外产品用 KDP 所要求精度提高了一个量级。因此，对整机自动跟踪控制以及机械的调节精度要求极为苛刻。由于我所是国内最早从事微机控制的研究和应用的单位之一。同时具有多年激光技术方面的研究经验，使本系统的技术指标已部分达到或超过国外同类产品。

四、硬件设计简介

由于单片机在自动控制领域的特殊功效，本系统采用单片机(8031)做为控制单元。如图(1)所示。



图(1)

主机 8031 是对整个系统进行操作控制。EPROM 采用 2732(4k×8bit)的只读存储器，用来预先存放系统操作指令。RAM 采用 6264(8k×8bit)的随机存储器，用来存储系统工作中的特殊参量。如：起始波长，终止波长和扫描速率等。为了保证系统掉电后，操作过程中 RAM 存储的数据不丢失。对 RAM 采取了掉电保护措施。当系统掉电后，存储在 RAM 中的数据得到保留。以保证下次重新开机时，不用再输入预先已经校对

好的数据，提高了工作效率。

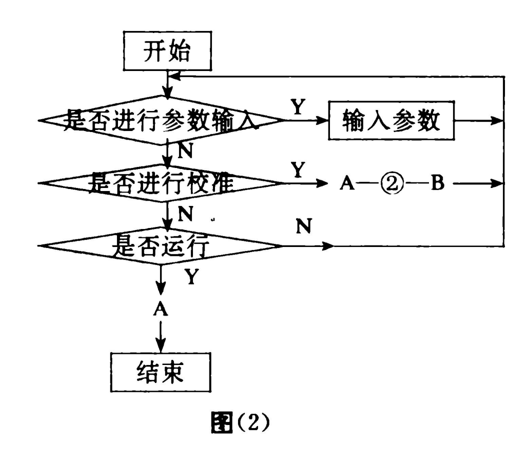
该系统的输入方式采用 5×5 的键盘。其中包括：0—9 的数字和一些特殊参量。输出采用七位七段数码管显示。其中六位做为显示波长（波长可精确到小数点后两位），最后一位做为标志位，以确定当前正在进行何种操作。

译码电路是根据 8031 发出不同的操作指令，以实现对系统的不同操作方式。比如：当前是访问键盘或是显示当前数据或是驱动马达转动晶体等等。为了满足所要求的跟踪精度，马达转动时带动一个精密度很高的传动装置转动。这样就实现了马达通过传动装置转动 BBO 晶体，以达到很高的跟踪效率。

我们简述一下整个工作过程：首先 YAG 激光生产某一固定波长的激光束，它泵浦倍频晶体（例如 KDP）产生一束激光。然后，此束激光打入染料（RHG）池中，通过单片机控制步进电机调节光栅转动，实现一个频段内的连续激光输出。最后，用染料输出泵浦 BBO 晶体调节晶体的匹配角，就可实现连续倍频输出。为了作到这一点，就要找到光栅位置 f 与晶体匹配位置 p 之间的函数关系：$f=F(p)$。这就需要预先的定标校正。在实际应用中我们使校正间距可调，校正点数≤10，最大校准宽度可达 360Å（对染料而言）。这样，可很好地满足实用的要求。

五、软件设计简介

整个系统软件的功能有三大部分：1、参数输入：这一部分将主要涉及 I/O 接口与 RAM 区的使用。2、校准：主要功能是找出两个步进电机之间的匹配关系。它涉及 I/O 接口与步进电机。3、运行：这一步是实现激光器的扫频控制。它将涉及步进电机与 8031 的运算。在图(2)中，给出软件的大致运行框图。



图(2)

六、与国外同类产品对比：

到目前为止，我们已完成了 WEX Systen 系统的设计和试用。包括机械系统，硬件及软件系统。联机调试取得了令人满意的效果。并对染料激光进行倍频自动跟踪，重复运行上千次，跟踪精度在 80%以上。以下是样机与国外同类产品的比较

	样机	Quantel 等产品
控制方式	开环（方便）	闭环
跟踪精度	＞80%（优）	50 %—80%
重复性	良	良
校准间隔	～50Å	～50Å
可调谐范围	4000～2000Å	2160～4300Å
转换效率	＞20%（优）	＜20%
晶体数目	3 块 BB0（优）	7 块 KD*P

由于本系统用单片机做为自动控制单元，充分利用了微机在自动化控制领域的优势，使得该系统在各方面均获得了满意的结果。它的研制成功无疑将带来巨大的社会效益和经济效益。也为单片机在自动化控制中的应用开拓了更广阔的领域。

注：本文在 Apple 微机协会三届年会上被评为优秀论文。

（上接 42 页）

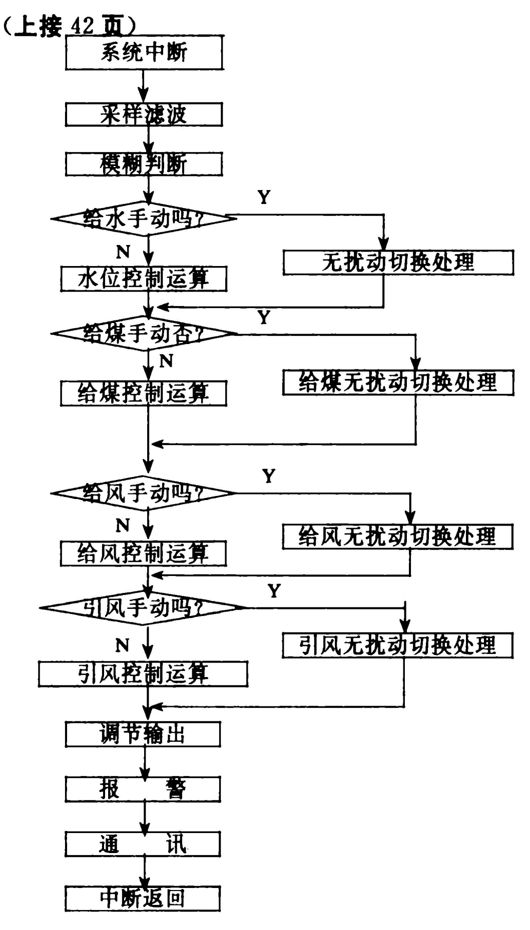


图 5

以APPLE—Ⅱ为上位机的工业锅炉集散控制系统

辽宁省电子所　宁安民　朱核力　付柏松

摘要　本系统是为多台锅炉群控设计的。在硬件组成上采用集散系统，用SC—801C作前位控制机，独立承担一台锅炉的控制及运行参数的检测，并随时送上位机；系统的上位管理机是用APPLE-Ⅱ机实现的，它有选择地对各台前位机进行监视。为了提高上位机连续稳定运行的可靠性及其对工业现场粉末多的实际情况的适应性，我们对APPLE—Ⅱ进行了改造，去掉了磁盘系统，将原机的固化软件换成了用户管理软件。在控制软件方面除采用简单的PID控制外，还引入了串级、前馈及模糊控制等复杂控制算法，有效地提高了系统的控制性能。

本文主要就系统的硬件组成和控制软件算法两大方面讨论如下。

一、系统的硬件组成

系统在硬件组成上主要有前位控制机和上位管理机两部份，二者采用双向并行通讯。如图一所示。前位控制机由SC-801C组成，配有开入开出、模入、模出等单元，以及通讯、滤波、报警等功能板。其任务是对所控锅炉进行数据采集，控制运算，调节输出，并对有关现场参数进行报警处理，同时将有关数据送上位机。在硬件可靠的前题下，前位机的主要功能都体现在控制软件上，后一节将详细讨论，在此不作介绍。这里主要讨论上位机部份。

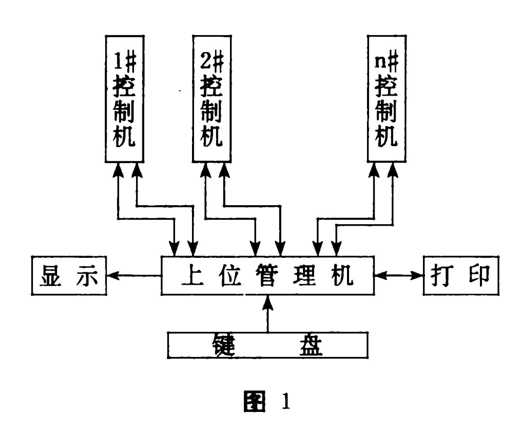


图 1

系统的上位管理机由改造后的APPLE—Ⅱ组成，具有通讯，多画面显示(包括汉字显示，现场流程图显示)，多种打印(包括定时打印、随时打印和报警打印)及键盘管理等功能。考虑到现场粉未多而且要求长期连续运行等实际情况，我们将APPLE—Ⅱ的磁盘系统去掉，用户软件是用6502汇编语言编制的，固化在ROM中，这样，一方面去掉了易出问题的磁盘系统，另一方面也为APPLE—Ⅱ的电源减轻了近一半的负荷，明显地提高了系统的稳定性与可靠性。

APPLE—Ⅱ改造后，带来的问题是系统如何启动，画面怎样转换，打印机怎样管理等等，以下分别讨论。

1. 用户软件的固化和运行。

原APPLE—Ⅱ系统机上有12K ROM空间，其地址是＄D000～＄FFFF，其中＄D000～＄FFFF中固化的是BASIC解释程序，将其去掉，用户程序就固化在10K的ROM空间里。＄F800～＄FFFF中固化的是原APPLE—Ⅱ的监控程序，其中包括系统复位初始化处理程序和一些常用的子程序，需要保留。系统复位后，由硬件指向＄FFFC/D，这里存放的是一个矢量地址，即＄FA62，是APPLE—Ⅱ原监控程序的入口，进入监控程序后，首先对系统进行初始化处理，然后跳到＄E000去。显然，只要将用户程序的入口设在＄E000处，系统复位后便会自动进入用户程序。

2. 画面显示功能的实现。

本系统设有三个显示画面：文字画面，第一页高清晰度画面和第二页高清晰度画面。

文字画面作内存参数修改画面，系统调试与检修时用。第一页高清晰度画面是汉字显示画面，用来显示现场的各个参数。在系统的10K ROM中，设有一个简单的汉字库，可以方便地实现汉字显示。第二页高清晰度画面是图形显示画面，用来显示被控现场的示意图和工况图以及各监测点的参数变化情况。三个画面可用一个命令键来进行转换，当系统读到该命令键时，调用下述对应的子程序，便可进入各自的画面中去。

①进入第一高清晰度画面子程序。

```
LDA # $00  | STA  $ C054
STA $ C052 | STA  $ C050
STA $ C057 | RTS
```

②进入第二页高清晰度画面子程序

```
LDA # $60 | STA $ C055
STA $ C057 | STA $C050
STA $C052  | RTS
```

③进入文字画面子程序

```
LDA #$ 00 | STA $ C054
STA $ C051 | RTS
```

3. 打印机管理

打印机在本系统中用来打印参数表格及报警记录。由于系统是在6502下运行的，所以管理打印机要比BASIC复杂一些。

设打印卡插在N#插槽里，则

①打印机的忙闲标志单元为：$CNC1

该单元内容的最高位为"1"时，表示打印机忙

该单元内容的最高位为"0"时，表示打印机闲

②打印字符的ASCII码输出单元为$C080＋$N0单元，此时便直接启动了打印机，并打印出该字符。

例：要打印出48个"8"字，设打印卡插在1#插槽里，打印程序如下：

```
        LDY #$30;打印 48 个"8"字
PRINT1  LDA $ #38
PRINT2  BIT $C1C1;判断打印机忙闲
        BMI PRINT2
        STA $C090
        DEY
        BNE PRINT1
        RTS
```

系统的通讯部分，是用PIO与PIA直接相连实现的，由于篇幅所限，在此不作讨论。

二、系统的控制软件

由于控制系统的复杂性，各控制变量之间的相关性，在系统的控制软件设计中，采用了多种方法，包括经典控制中的PID控制，串级、前馈控制，随动控制，模糊控制及PID参数自整定等，实践证明，这样做可以弥补常规控制算法的不足，增加系统的适应能力，其控制信号流程框图见图2。下面分三部分加以叙述。

1. 常规控制算法

这类控制主要目的是在外部干扰下，使参数保持在给定值。本系统的汽包水位控制，蒸汽压力控制，炉膛负压控制及尾气含氧量控制均采用前馈——串级控制，分别使水位控制误差小于±5mm，蒸汽压力、炉膛负压控制误差小于±0.5个大气压。

由于篇幅限制本文仅就其中蒸汽压力控制系统进行详细介绍。该系统的控制框图见图3。

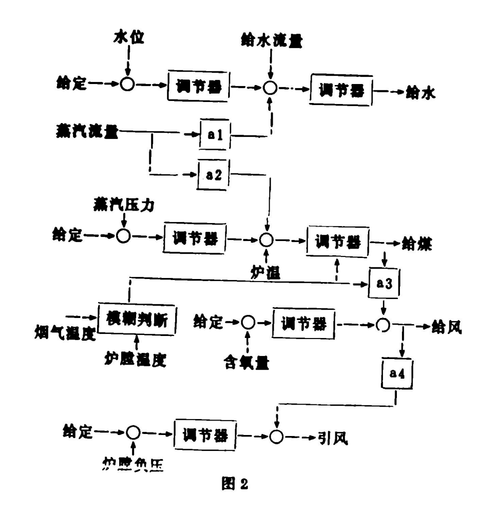


图 2

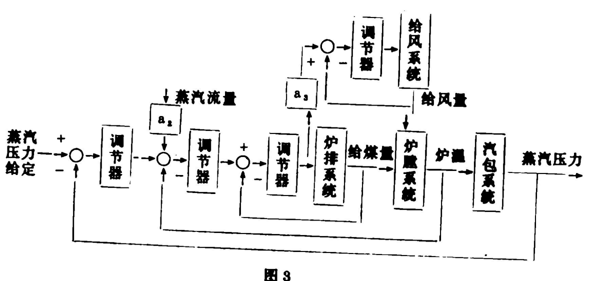


图 3

由图3可以看出，它有三个负反馈控制回路。其目的是为了解决大滞后问题。其付环中有两个内环：其一是给煤量控制，该环采用一般的负反馈控制。其二是鼓风量控制环。由于反馈检测量是鼓风压力，所以要由鼓风压力计算出鼓风量。该系统对主环来说是一个随动系统。从风/煤比的角度来看，引风系统又形成双重随动控制，即风量要跟随煤量变化，确保给定理想的风/煤比。在本系统中另一个特别是合理利用了炉温这个重要因素，使其成为主要控制参数之一，有效地解决了大滞后的蒸汽压力控制难的问题，使蒸汽压力的控制效率得到了明显改善，这在国内还未见报道。

2. 模糊控制

在燃烧控制系统中，合理的风/煤比一直是人们追求的目标。由于各参数之间相互联系，在实践中我们发现烟气温度和炉膛温度直接反映系统的燃烧状况，烟气温度与炉膛温度相差小，说明锅炉燃烧状况不太好。应调整风/煤比。反之，烟气温度与炉堂温度相差大，说明炉内燃烧状况好。

对于这种"非完全已知的和用非传统模型描写的系统"，采用模糊集的有关概念及模糊控制的方法来解决，不失为一种行之有效的方法。

对烟气温度与炉膛温度之差这一变量，把它分成七档，每档对应一个模糊集合，相应的模糊量用模糊语言表示如下：

NL	称为	“负大”	烟气温度与炉膛温度差函数值：	0
NM	称为	“负中		5
NS	称为	“负小”		10
NO	称为	“0”		25
PS	称为	“正小”		50
PM	称为	“正中”		70
PL	称为	“正大”		90

其中对应的隶属如下：

	0	5	10	25	50	70	90
PL	0	0	0	0	0.2	0.7	1
PM	0	0	0	0	0.7	1	0.2
.PS	0	0	0	0.7	1	0.2	0
NO	0	0	0.7	1	0.2	0	0
NS	0.2	0.7	1	0	0	0	0
NM	0.2	1	0.7	0	0	0	0
NL	1	0.7	0.2	0	0	0	0

这样把烟气温度与炉膛温度之差这个精确量转换成模糊量，进一步进行模糊判断后得出结论再转化成精确量进行控制。实践证明加上这一环节后，大大增强了系统的适应能力。

3. PID 参数自整定

PID 参数整定问题一直是工程设计中一个很头痛的问题，用常规的方法对 PID 的三个参数进行整定，对那些要求较高的系统，特别是时变系统，很难达到预期效果，在本系统的控制软件中，我们设计了一种自适应 PID 调节器，它与常规 PID 控制混合使用，作了一些初步的尝试，收到了一定的效果。该法的特点是，不用预先设置 PID 参数值，而是根据系统的变化规律自动地计算出参数值，使系统稳定在给定值。

自适应 PID 调节器与常规 PID 调节器不同之处是增加了一个自适应机构，其作用一是对被控对象进行系统辨识，二是 PID 参数的计算。下面分别介绍。

①被控对象的辨识

设被控对象的输入为 u，系统的输出为 y，一般控制对象可用二阶系统表示，因此采用二阶系统描述被控对象：

$$y(k)=a_1y(k-1)+a_2y(k-2)+b_1u(k-d-1)+b_2u(k-d-2) \quad \cdots\cdots\cdots(1)$$

式中：d 为迟后时间

辨识的任务是在每次采样后，用递推最小二乘估计其参数 a_1,a_2,b_1,b_2。

②PID 参数的计算

本系统采用扩充响应曲线法，求取被控对象的特征参数 R（最大斜率）及 L（对应的截距），然后用 ziegler 和 Nichocs 公式计算 PID 参数，具体作法如下：

设系统的控制对象如式（1）表示，令 u(k)=1，Y 初值为0，用迭代法算出 y(k) 进而算出各采样点的斜率

$R_k=\frac{y(k+1)-y(k)}{t_0}$ 式中 t_0 为采样时间

然后求出其中最大的 R_k 记为 R。进而求出最大的斜率点切线与横轴的截距 $L=(K_{max}-1)t_0-Y(K_{max}-1)/R$ 利用 Z-N 公式，可算出 PID 三个参数值

$K_p=1.2/RL \quad K_1=0.5/L \quad K_d=0.5L$

③自适应 PID 调节器的组成

我们将该模型用在本系统中，收到了一定效果。

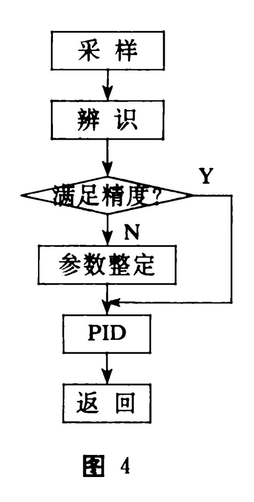


图 4

4. 系统的控制软件流程

在本系统中，控制程序是用 Z—80汇编语言编制的，其控制流程如图5（见39页）所示。

综上所述，在本锅炉群控系统中，由于采用了集散方式，各机之间互不干扰，运行稳定可靠，并且由于对 APPLE—Ⅱ进行了改造。增强了系统的可靠性，降低了系统的成本，显然其性能/价格比是优异的。在控制原理上，由于合理利用了炉膛温度及炉膛温度——烟气温度差这两个重要参数，并在传统的常规控制基础上增加了人工智能环节。使系统的适应能力大大地增强。本系统在北京中药厂实际运行了一年多，于一九八九年元月通过省级技术鉴定，专家们认为：该系统长期连续运行可靠，稳定、经济效益显著（110万元/年台）。正平衡热效率提高13%（实测为13.3%），节煤率11%，居国内同类控制系统领先地位，得到了用户的好评。

注：本文在 Apple 微机协会三届年会上被评为优秀论文。

电脑神通·

自动测试系统与智能仪器应用介绍

中国测试技术研究院 万光毅 陈乃文

一、自动测试的发展过程

自动测试系统在国外计量测试及实验室中应用很普遍，叫做“AUTOMATIC TEST EQUIPMENT”或叫“AUTOMATIC TEST SYSTEM”，简称ATE。它是电子测试技术与自动控制及计算机科学密切结合的成果，其发展过程如下：

ATE最早在二次大战后，五十年代中期，美国的军用电子装备（如航空电子学、导弹系统）的自动测试问题引起，这些设备技术复杂，测试难度大，非高深熟练的工作人员不能胜任。希望交由非熟练的人员去做，就需为这些人设计一整套全自动化的设备，并以计算机的高速度来完成，方能满足需要。

六十年代，这个系统很快在工业生产中得到推广。由此，非熟练工人可以胜任复杂，高级的自动化生产任务，其效果和影响比军用目的更为广泛，更为显著，大大改善了人们的劳动条件。但在六十年代，由于器件昂贵，ATE系统在大企业中应用，在小企业是可望而不可得，因而ATE多年停滞不前。

七十年代微机问世，器件价格一落千丈，ATE为广大中小企业所用，其技术和理论的发展是一日千里！

ATE大致可分为三代：

(1)早期的ATE专为某一特定的生产任务而设计。因此，专用性强，没有互换性，造价高，难以推广。六十年代后期，采用了积木式结构，将计算机与现有的电子测试设备或自控装置相联系，以计算机为中心，指挥其它仪器设备。这里遇到了一个突出的问题是“接口”(INTERFACE)，由于当时世面上的仪器还没有通用接口，故与计算机相连的每一个设备都要装一个特殊的接口，太费劲。

(2)七十年代中期，为适应计算机普遍发展的需要，许多厂商将自己的仪器改为带可程控的通用母线(BUS)，以此组建一个ATE系统时，只需选择必要的积木块，用标准无源母线电缆插上即可使用。用户还可以根据变动的任务情况，重新自由组装以适应科研任务日益发展的需要。

(3)第三代ATE系统，它使微处理机成为仪器的不可分割的一个组成部份，仪器本身带有数据采集，数据处理和与其它仪器通讯的能力，仪器之间可以互联，与计算机可以互联，也可以不联计算机，这种仪器叫做“智能仪器”国外叫“SMART INSTRUMENT”，非常流行。

智能仪表其内部结构框图如下：

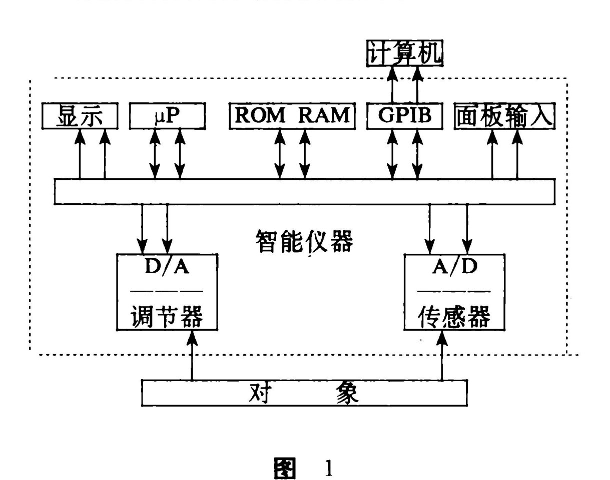


图 1

装上不同的传感器并适当变换程序(ROM)和电路，可以构成交直流数字电压表，数字温度计，数字频率仪、数字记录仪……等多种多样的测试仪器，并具有处理数据的能力。以英国的7065数字电压表为例，它可以求被测量的统计平均，(包括标准偏差，均方值、平均偏差、平均值等)求最大、最小值、分贝值，若加上热电偶，可以直接计算并显示出温度值。美国的数字电压表8520A可以存贮400个被测值，192可以存贮100个值，这对于瞬时测量特别有用，可以在迅速(数十毫秒之内)完成测量以后，再缓慢取出数据进行处理，而以上各种功能的转换，均可以通过计算机由程序控制，不必人工干预。

从日本进口的复合记录仪能自动巡检几十路热电偶和电阻温度计，由电脑按预定程序采集和处理数据，并显示、绘图、打印测试结果，以上是我院现有的仪器，在使用中我们看到：智能仪表较之常规仪表的功效大为显著，并且具有轻便，廉价的优点。

二、标准接口简介

要把不同国家，不同厂家生产的设备(包括仪器、

仪表、计算机)互相联结在一起,构成一个自动测试系统,就需要各个厂家的产品具有相同的接口部件,该部件在电气性能、机械尺寸、信号传输制式以及功能四个方面都需要有统一的规定,方能实现。目前,国际上通用的标准接口较多,不能一一叙述,仅就我们手中用到的几种接口总线列举如下:

①S-100标准总线

S-100标准总线是微处理机系统内部的标准总线,由100条电源线和信号线组成,其中75个引脚的名称和功能有明确定义,9个有名称,没有详细规定,16个未定义,用户可以自定义。

S-100标准总线原来是为使用8080微处理器的CPV(Central Processor Unit)而设计,现已为其它微处理机所采用,这种标准总线原来叫做 Altair BUS,1976年命名为 S—100 BUS",被称为"工业中一向最有用的标准总线"现已被美国电子与电气工程师协会所采纳,并规定为 IEEE—696标准。S—100总线的信道距离小于一米。

②IEEE—488接口总线

美国电子与电气工程师协会(INSTITUTION OF ELECTRON AND ELECTRICAL ENGINEERS)简称IEEE。

IEEE—488标准接口是 IEEE 规定的一种仪器标准接口,信道总距离不超过20M,最高传输速率不超过1M BYTES/S,联结仪器不超过15个。美国 HP (HEWLETT-PARCKARD COMPANY)公司最先研究这个接口,最初用于可程控的台式仪器间相互联接,所以又叫"HP 标准接口",1975年为美国国家标准局(ANSI)所采纳,定为美国国家标准,后为国际电子委员会(INTERNATIONAL ELECTRONTECHNICAL COMMISSION)所采纳,定为 IEC-625标准。因使用和传输广泛,故又叫 GPIB 接口(GENERALE PURPOSE INTERFACE BUS)。

488总线由载有 TTL 电平信号的16条信号线组成,其中8条用于数据双向传输,8条用于控制和建立同步交换信息操作,最核心的信息交换技术叫做"三线挂钩",能确保收发双方信息高速传输而不丢失。数据信息使用字节(BYTE)并行,位(Bit)串行。

③EIA RS-232C 和 RS-423接口

RS—232C 标准的全称是 EIA RS—232C(ELECTRONIC INDUSTRIES ASSOCIATION RECOMMEND STANDARD —232C)。即电子工业协会推荐标准

RS-232C 是在联接 CRT 终端和调制—解调器时的一种接口,其信道长度小于15M,RS-423信道长度超过1000M,这两种接口的特点是位(Bit)串行传送:

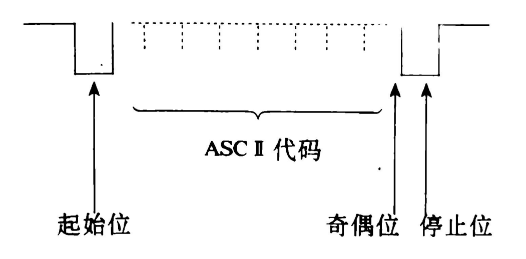


图 2

如上图,8位 ASC Ⅱ 从最低位开始,到奇偶位止,数据8位,起始一位,停止二位,共11位组成一个 ASC Ⅱ 码信息单元。

串行传输的波特率(BAUD)是指每秒内数据传送的位数,以110波特传输为例,110BAUD/11位=10个字符/秒,即110波特的传输速率相当于每秒传递10个字符。

计算机内的信息一般为并行数据,要作串行传送和接收时,需要通过一个通用异步收发器 UART(UNIVERSAL ASYNCHRONOUS RECEIVEF AND TRANSMITTER)可将计算机内的并行 BYTE 信息转化为串行信息发送出去,也可将外面发送来的串行信息转化为并行 BYTE 信息后为计算机所接收。带有 UART 接口部件的计算机,共有110、150、300、1200、2400、4800、9600七个波特率可由程序选定。在我们的自动测试系统上,统一使用9600波特。与 IEEE—488比较,串行信息传输慢,但距离较远(例如 RS—423可达1000米),而且传输信号线少,结构简单。

以上三种标准接口的机械、电气以及信号制式和功能,均有严格的规定,本文限于篇幅,不再赘述。

三、一个实例

IBM—PC/XT 微机联结智能仪器组成自动测试系统实现实验室自动化。本系统经中国测试技术研究院光学室研制成功,现已对外提供成品。

众所周知,IBM—PC/XT 及其兼容机 PDC—PC/XT 具有丰富的软件资源,人们将它用于企业管理,办公室自动化,数据库,以及人事、图书档案管理都已取得成功。最近,我们进一步开发其硬件接口扩充功能,配置适当智能仪器和其它应用设备,完成了组建自动测试系统的任务,实现了实验室自动化的目标,提高了科研人员的工作效率,节省了时间,提高了测量精度。

现将这套自动测试系统的软、硬件配置情况,简述于下:

(一)硬件接口扩充

硬件结构图如图3所示。

1、计算机联结带标准接口的智能仪器

在理化实验室中,对各种物理量的测量占据科技人员很大的精力和时间,而提高测量的准确度则是工

作的关键，这种工作往往不能依靠人多来解决，而只能靠仪器智能化来解决。这些物理量包括温度、流量、压力、光照度、光辐射强度、机械量、放射性剂量等等。上述非电信号均可通过适当的传感器转化为电信号，为数字电压表或存贮示波器所接收，然后以数字量的形式传送给计算机处理。

我们的数字电压表7065带 RS—232C 接口，与计算机的 RS—232C 接口联结，实现9600波特率的信号串行传送，其信道距离直接可达20M（带 MODEM 接口，还可实现远程传送）。其优点是传输线路简单，传送距离较远。

数字电压表192、7075、1061、1071、带 IEEE—488 接口，并与计算机的 IEEE—488接口联结，实现了数据自动采集。

存贮示波器带 IEEE—488接口，内部具有以 Z80 CPU 为核心的微处理机系统，采集数据精度为八位字长，最高采样频率1MHz，内存容量为4K，通过传感器可采集快速瞬变的波形数据，将数据传入计算机处理。

六笔绘图仪（SR—6602）带 IEEE—488接口，也带 RS—232C 接口，作为计算机辅助绘图之用。

IEEE—488接口的优点是：计算机可以管理多达15台的智能仪器，数据传送为串并行，传输速度高，IEEE—488接口最高可达1M BYTES/秒。

IEEE—488接口及 RS—232C 接口在电气、机械、功能、信息制式四个方面均有严格的规定，故称标准接口，本文不赘述，用户可参考有关文件及手册。

2. 专用设备介绍

只有上述标准设备，仍不能解决实验过程中的所有问题，为此，我们自行设计并制作了一系列适合于实验室自动化所需的专用设备。

2. 1. 巡回检测器。

计算机通过并行接口管理一台20个点的巡回检测器（可扩充至256个点），使得一台数字电压表可以轮流切换检测多个被测对象，大大提高设备利用率和工作效率。

2. 2. 开关量输入输出

计算机通过并行接口管理20路开关量输入（可扩至256路），20路开关量输出（可扩至256路），通过20个（可扩至256个）继电器作为执行元件，其触点容量为2A。开关量输入为 TTL 电平，实现对工作现场条件成立与否的输入判断，以便于计算机根据现场条件决定程序的流向。

2. 3. 步进电机专用接口及驱动电路

计算机通过专用脉冲分配器控制四个步进电机工作，其驱动电流为3A～5A，电压为15—20V。

大家知道，步进电机具有精确定位的优点，它是代替人工调节仪器手柄，旋钮、鼓轮、阀门进行连续线性调节的良好操作手段，其功率范围依据电机大小可变，从1W 到50W 均可实现。其转速，转角均可编程。

（二）软件

IBM-PC/XT 机自带汇编及 BASIC，FORTRAN，COBOL，及 DBASE 等。

我们设计的专用软件有：

①通过 RS—232C 接口联结数字电压表或其它标准测量仪器的管理程序；

②通过 IEEE—488接口联接数字电压表，包括192、7065、7075、1781、1061、1071等等，存贮示波器、绘图仪的管理程序；

③通过并行接口联接巡回检测器的管理程序；

④开关量输入输出驱动程序；

⑤步进电机驱动程序；

⑥以上五种专用软件的管理程序；

⑦将被测数据以六种颜色绘制成立体图的 CAD 软件。

以上接口电路及软件功能在 IBM—PC/XT 机及其兼容机，以及 TRS—80，MIC—80，CROMENCO—Ⅱ，和 Z-80单板机上均已实现。

本系统经中国测试技术研究院光学实验室研制成功，并对外提供服务。

硬件结构图如下：

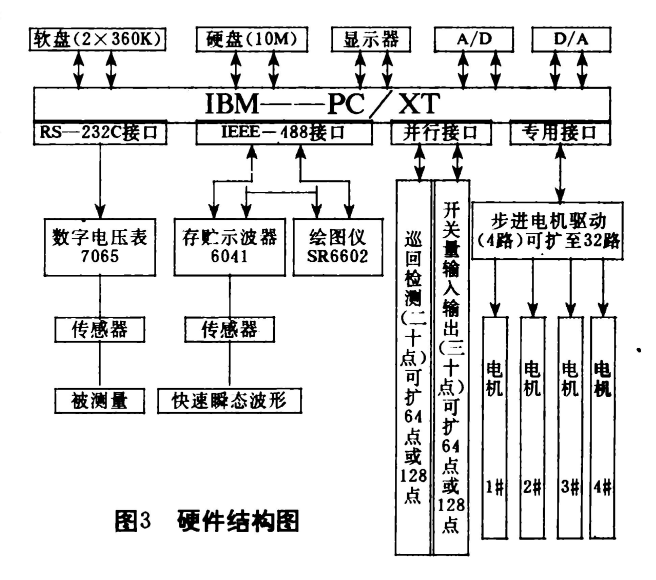


图3　硬件结构图

四、自动测试系统的特点

由于自动测试系统是在电脑统一管理下工作，因而具有计算机的逻辑控制和计算能力使之富有突出的优点：

1. 高速度：系统以计算机预先编好的程序运行，工作效率较之人工大大提高；

2. 高重复性：由于系统在同一程序的严格步骤下工作，而且不需人工干预，因此减少了人为的过失误差；

3. 系统具有按复杂公式处理数据的能力：可以给出原始数据，也可以给出中间结果，最后结果，结果可以存贮，打印，显示，绘图以至向远方传送；

4. 高精度、高分辨率：系统可以自动选择最佳的测量档，可以达到最高的灵敏度和分辨率，随时可以改变仪表的积分时间，可以采集大量重复数据，采用统计平均方法，大大削弱测量的系统误差；

5. 可以对非电量的电测量结果进行计算，按非电量的原始单位给出示值。例如对铂铑铂热电偶毫伏输出值测量结果，可以经过公式计算直接接给出温度值；

6. 具有分析判断能力：系统可将现场测量与事先安排好的预期值比较，作出判断，决定取舍或变换程序转向；

7. 可以自校和自检，智能仪表一般都有此功能；

8. 操作简单，节省劳动力：由于系统运行的程序是熟练的工程技术人员预告编好的，操作者不必过问中间过程，因而非熟练劳动力可以准确无误地胜任操作任务。

五、ATE 应用及市场状况

随着微处理机技术引入仪表结构，带来了仪表行业的革新。当前，国外智能仪表正处于蓬勃发展时期，商品大量涌入市场(包括我国国内市场)。以智能仪表取代常规仪表的势头已从实验室扩展到生产现场。最近看到美国 FLUKE 仪器公司和 HP 仪器公司的产品和手册，他们生产的仪器仪表大多数带智能接口，能与计算机和其它仪器互联，并且产品配套，接口兼容。去年六月，香港"兴华"仪器公司和"创建基立"公司在成都展示日本仪器，其中示波器，万用表，网络分析仪，频率计，温度计等多种仪器均可选配智能接口，可见国外智能仪表流行之广泛，并已大批涌入中国市场。

从我院出国工作人员在美、英、法、德等几个发达国家的计量实验室工作的条件来看，他们都应用了 ATE 系统，有的是以实验室为单位；一部中央处理机带若干智能仪表构成 ATE，有的以研究所为单位；一部中央处理机带若干个微型计算机，又带若干智能仪表，构成 ATE。国内目前尚处于引进，消化、试制阶段，尚未见到成熟的国产商品上市。国内引进智能仪表多种多样，但联接计算机形成 ATE 系统的不多，故不能充分发挥其优越性。例如有的单位买了智能仪表，仍靠人工读数，原因是设备不配套，接口连不上。

综上所述，借鉴国外计量实验室实现 ATE 技术的现状，在国内科研，国防厂矿以及计量实验室推广应用 ATE 是客观的需要，这个问题或早或晚会被人们所理解和接受，并且必然形成一个技术性强的大市场，而这个市场，需要计算机技术和计量测试技术的结合，这是我院开发 ATE 技术的有利条件。

·软件信息·

LOGO 键控绘图与 LOGO 音乐制作

西安市八十九中　　王兵

LOGO 语言从形象思维着手，通过拼图搭积木的方式进行编程训练，培养学生的想象和创造能力，越来越受到广大中小学生和电脑初学者的喜欢，已成为中小学计算机教育的主要语言。我国1988年还举行了全国青少年 LOGO 语言程序设计竞赛。但是用 LOGO 语言编制的软件却寥寥无几，这的确是 LOGO 语言教学中的不足之处。针对这一情况，我用 LOGO 语言编制了 LOGO 键控绘图和 LOGO 音乐制作两个软件。下面简要介绍一下主要功能。

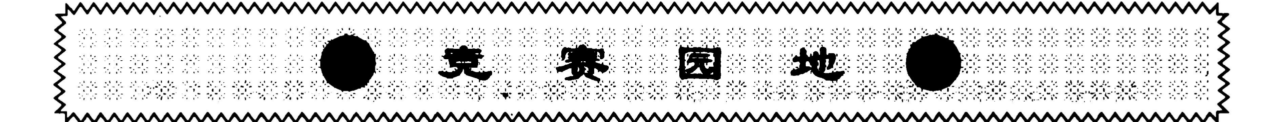
LOGO 键控绘图是一个绘图工具。它不但可以方便地绘制各种彩色图形，修改图形，而且能方便地存贮和调用图形。还可根据用户选择的打印方式和打印密度打印图形，使计算机绘图变得直观，易于发挥创造力。

进入绘图状态后，可用八个键控制海龟向八个方向连续运动，直到按空格键为止。还可直接移动到某坐标点，提高了绘图的准确性。它比同类软件多作了一些改进。另外，还可隐龟、显龟、清屏，控制海龟是否留下痕迹等。在绘图过程中，如果忘记了某些键的用法；可观看说明后继续绘图。

LOGO 音乐制作是一个融娱乐与音乐教学为一体的软件。用户在计算机的提示下可以方便地送入乐谱。对于不同音调的乐曲都可由计算机演奏出来。用户也可自由地输入音高，音长。还可选择五种演奏速度。存贮和调用音乐文件时，计算机会自动在文件名后加上后缀，Music，以便和 LOGO 文件与 LOGO 图形相区别。

LOGO 键控绘图和 LOGO 音乐制作在编程中充分利用了 LOGO 语言的特点，程序简明易懂，结构化程度高，运用了不少编程技巧。它们是理想的 LOGO 语言教学演示软件。

注：需要该软件者，请与本刊编辑部联系。



栏目主持人的话：

吕品　　星火

"竞赛园地"栏目主持人吕品和星火向读者致意。

从本期开始，《竞赛园地》栏目将由我们两人主持。设立本栏目的目的是希望通过解题竞赛，为程序设计爱好者提供一个发挥自己聪明才智的机会；同时也为中小学计算机老师提供一些辅导、训练学生的材料。

本栏目将在每期向读者提供一道程序设计的题目，欢迎读者对题目进行解答，并将答案寄给我们。我们将在题目公布后3个月左右的时间里，刊登题目的答案及评选结果。每次从征集到的答案中评选出5名优秀者并赠送奖品。如果在一年之内三次被提名优秀者，我们将发给你一张《解题能手》的证书及奖品。

凡参加竞赛的读者应将解题的算法、设计思路、程序流程图、变量说明、程序清单及运行结果一并寄给我们。文字部分请用稿纸誊写清楚，程序清单及运行结果请用打印机打印清楚。并注明参赛者的姓名、年龄、单位、职业、通讯地址及邮政编码。

由于我们人力有限、参赛稿件一律不退，请读者自留底稿。

为了办好这个栏目，欢迎读者对栏目的内容、形式提出意见、要求和建议，也欢迎读者寄上你们认为好的题目。如认为有比刊登出的答案更漂亮的，我们欢迎寄来。经专家评论后，认为确实更好，也将刊出，但不作为参赛品。

本栏目的技术顾问由清华大学计算机系吴文虎教授担任。本栏目的特约撰稿人是潘宇东同志。

每次竞赛题答案的接收截止日期将与竞赛题目同时公布。答案及来信请寄到栏目主持人之一吕品老师处，他的地址是：北京市第161中学。邮政编码是100031。

试　　题

左右对称的自然数称为回文数，如：121，4224，13731等。有人猜想：从任意一个两位或两位以上的自然数开始，经过若干步的逆序相加后，总可以得到一个回文数。例如，从1990开始：

1990＋0991＝2981

2981＋1892＝4873

4873＋3784＝8657

8657＋7568＝16225

16225＋52261＝68486

经过五步就得到了回文数。但从196开始，有人已作过50000步的逆序相加，仍未出现回文数。

请你设计一个程序，从键盘输入一个两位数以上的自然数，由计算机在有限步内(比如100步)验证回文数猜想。

这次竞赛题答案的接收截止日期为8月31日(以当地邮戳为准)

首届全国儿童中华学习机表演赛北京主赛区获奖名单

	参赛号	姓名	得分	单位
3岁组：				
一等奖：	19号	王宇天	164	空直幼儿园
二等奖：	23号	丁莉亚	160	空直幼儿园
	28号	张 恽	160	中科院自动化所
三等奖：	4 号	魏一璠	158	广宁少年之家
	17号	张笑晨	158	空直幼儿园
	26号	常 安	157	空直幼儿园
	2 号	王 啸	157	卫生部幼儿园
	3号	王义鸿	157	卫生部幼儿园
4岁组：				
一等奖：	41号	蓝若丹	172	卫生部幼儿园
二等奖：	48号	刘 琪	168	广宁少年之家
	42号	李金京	165	卫生部幼儿园
三等奖：	99号	王梅子	164	空直幼儿园
	47号	宫恩博	155	石景山
	63号	赵 霁	162	双榆树幼儿园
	71号	郭海鹏	155	铁路局一幼
	68号	张 晓	161	塔院幼儿园
5岁组：				
一等奖：	44号	范 力	958.24	北航校外站
	56号	施小庆	918.12	空指幼儿园
	42号	印晶曦	916,7	北航校外站
二等奖：	8 号	冷 杉	906.18	卫生部幼儿园
	72号	邢 迪	893.73	甘家口少年之家
	57号	党 星	890.18	空指幼儿园
三等奖：	73号	李 超	853.05	甘家口少年之家
	27号	王轶睿	852.9	丰台区
	12号	刘 宇	846.79	槐柏树幼儿园
	75号	穆 蕊	846.6	空直幼儿园
	59号	王 杨	829.74	北铁直属一幼
6岁组：				
一等奖：	109号	王毅夫	935	铁五小
	41 号	黄 帆	921	北大附小
	110号	曹 菲	912	铁五小
二等奖：	63 号	冯 涤	893	空直幼儿园
	50 号	白 刃	846.3	塔园幼儿园
	69 号	俞 昕	844.9	外交部幼儿园
	4 号	崔 宁	844.3	育民小学
三等奖：	51 号	张晓宇	841.8	塔园幼儿园
	101号	余 轲	835.5	空直幼儿园
	28 号	吴 楠	834.0	槐柏树幼儿园
	9 号	张宇鹏	823.8	北海幼儿园
	100号	沙淘金	822.4	空直幼儿园
	90 号	孙 可	821.5	五一幼儿园
7岁组'				
一等奖：	90号	赵 悦	926.70	北大附小
	76号	黄 都	914.04	海淀中古小学
二等奖：	92号	曾 佳	905.76	双榆树三小
	87号	王 菁	900.12	北大附小
	79号	安 婧	870.72	铁八小
	2 号	刘珊珊	876.48	实验二小
三等奖：	56号	徐文轩	850.44	中关村二小
	65号	杜 强	847.2	海淀中关村一小
	20号	杨 培	845.4	天坛南里小学
	67号	徐 源	822.42	中关村一小
	88号	冯晓麦	803.46	北大附小
	59号	孙 深	798.18	中关村一小
	89号	周 宁	796.26	北大附小
	75号	姜 萌	794.4	宋庆龄科技馆
	63号	刘 颀	791.58	中关村一小
8岁组：				
一等奖：	118号	李 雅	934.21	中关村一小
	119号	孔晓辉	926.84	中关村一小
	141 号	王一凡	899.9	北大附小
二等奖：	117 号	方舜岚	805.3	中关村一小
	190 号	李 颋	803.76	铁五小
	113 号	杨晓淼	794.18	中关村一小
	159 号	张 柘	763.34	北师大实验小学
三等奖：	4 号	李 琳	747.66	实验二小
	139 号	林 莹	746.85	北大附小
	130 号	陈 楠	740.44	北大附小
	129 号	王彦晶	739.45	北大附小
	157 号	尹敦哲	733.82	理工大学附小
	80 号	赵培培	731.07	中关村二小
	122 号	陆宇莹	723.81	中关村一小
	188 号	陈 彤	715.65	铁五小

培养二十一世纪人才　为了祖国的未来

——全国儿童中华学习机表演赛筹备工作领导小组组长秦新华在北京主赛区开幕式上的讲话

各位来宾、各位家长、各位老师和全体参赛小选手们：

首先，我代表全国儿童中华学习机表演赛筹备工作领导小组、代表承办首届全国儿童中华学习机表演赛的中国中华学习机普及协会和中国优生优育协会，对北京主赛区表演赛的开幕表示热烈的祝贺！对来自北京八个城区的小选手们表示热烈的欢迎！对为本届比赛付出辛勤劳动的北京主赛区组委会的领导和同志们表示衷心的感谢！

我们这次活动就是为了进一步推动小平同志关于"计算机的普及要从娃娃做起"指示的贯彻落实和深入发展。几年来，在政府有关部门的支持下，我国计算机的普及教育事业得到了迅速发展。我们自行研制开发的普及型微型计算机——中华学习机，已形成了具有十万余台生产能力的规模经济，成立了中华学习机产业集团。今天，集团各有关公司的经理和代表也都到会，我们这次竞赛用的中华学习机就是他们提供的，让我们以热烈的掌声向他们表示衷心的感谢！

计算机应用技术已从教学科研领域深入到日常生活，我们的娃娃们已开始掌握它、操作它。目前，中华学习机已进入中学、小学、幼儿园，并正在迅速进入家庭，成为我国城乡人民学习和生活的得力工具，而且将成为优育、优教的重要手段。短短几年中，我们科技工作者和广大师生不仅制作了上千种教学、管理、文字处理等优秀应用软件，还开发了一整套儿童保健和智力开发软件。借此机会让我们向各位专家们表示衷心的感谢！值得提出的是，一支青少年软件开发队伍正在茁壮成长。在刚刚揭晓的中华学习机软件银奖评选中获悉，在各地推荐的几百名软件作者中，青少年学生作者占有较大的比例。1989年由吴文虎教授率领的中国代表队，参加了国际奥林匹克信息学竞赛。我国三名小选手努力奋战，获得了团体总分第二名的好成绩，为祖国争了光。今年举办的全国青少年计算机程序设计竞赛中，来自全国二十几个省市的百余名小选手们，大都具备了解答国际比赛难度试题的能力，取得了令人振奋的优异成绩。

为迎接新技术革命的挑战，为了祖国和未来，为了培养二十一世纪人才，我们要创造一切条件，使祖国的下一代，从小就受到高科技的熏陶，进行早期智力开发，促进德智体美劳全面发展。培养面向现代化、面向世界、面向未来、能担当起中华民族经济腾飞重任的栋梁人才。这是我们全民族的根本利益所在，它不仅是家长、教师、学校的光荣职责，也是全社会的职责。我们希望本届儿童中华学习机表演赛，能成为我国计算机普及教育和优育、优教工作开拓新局面的起点和尝试。今后，我们每年都要举办这种竞赛活动。我们希望广大少年儿童能奋发学习、刻苦追求、掌握现代科技知识和信息技术，通过本届活动掀起学科学、爱科学的热潮。也由衷地希望并呼吁全社会各界关心儿童科普教育事业的发展，支持优生优育优教工作，热爱祖国的未来一代，为提高整个国民文化素质、为祖国四化建设大业储备和造就千百万建设人才而做出贡献！预祝小朋友们取得好成绩！谢谢大家。

娃娃电脑赛

全国儿童中华学习机表演赛北京主赛区的比赛于5月28日在北京劳动人民文化宫隆重举行。近600位小朋友身着节日盛装，肩披印有中华学习机表演赛字样的红色绶带，在家长和老师的带领下，兴高采烈地来到劳动人民文化宫参加比赛。

卫生部、国家教委、机电部、中国科协以及北京市的领导同志出席了开幕式。卫生部副部长何界生同志、北京市副市长何鲁丽同志、中国中华学习机普及协会副理事长、卫生部科技司副司长秦新华同志即席作了热情洋溢的讲话，祝小朋友们节日好，并预祝小选手们在比赛中获得好成绩。在一片鼓乐声中，领导及专家为表演赛剪彩。

本刊特约通讯员　火星

首届儿童中华学习机表演赛北京赛区剪影







1 张健理事长、秦新华副理事长为园丁奖获得者发奖

2 表演赛选手入场式

3 潍坊电子工业公司总经理王廷友为获奖儿童发奖